

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНСТИТУТ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН УКРАЇНИ

*Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису*

**КІРІЯК ЮРІЙ ПЕТРОВИЧ**

УДК 633.114:631.53.01:631.582:631.51.021 (477.7)

**ДИСЕРТАЦІЯ**  
**ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД**  
**АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ ЗА УМОВ ЗМІН КЛІМАТУ В**  
**ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09. «Рослинництво»

«Аграрні науки і продовольство»

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ Ю. П. Кіріак

Науковий керівник: **КОВАЛЕНКО** Анатолій Михайлович,  
кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

**Миколаїв – 2019**

## АНОТАЦІЯ

*Кіріяк Ю.П.* Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від агротехнологічних чинників за умов змін клімату в Південному Степу України – кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – Рослинництво. Інститут зрошуваного землеробства НААН України, Херсон; Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв, 2019.

Пшениця озима в Степу є провідною зерною культурою, площа її посівів тут складає 2,8-3,2 млн га. Для забезпечення такої площі посівів необхідно щорічно виробляти 4,20-6,50 тис. т високоякісного насіння.

Значення сортового насіння у сучасному землеробстві важко переоцінити. У виробництві насіння пшениці озимої актуальним є агротехнічні умови вирощування та погодні умови під час її вегетації.

В останні роки стан виробництва високоякісного зерна та насіння пшениці озимої стає все більш проблематичним. Нерівномірний розподіл опадів у передпосівний період та протягом вегетації, підвищення посушливості клімату значно збільшує ризики зниження врожайності зерна і насіння та його якості.

Одним з основних резервів вирішення даної проблеми є подальше вдосконалення оптимального розміщення пшениці озимої в сівоzmінах, особливо за сучасної структури посівних площ, яка склалась в умовах ринкової економіки.

Значну роль у цьому відіграють попередники і обробіток ґрунту, які підвищують стійкість рослин пшениці озимої до несприятливих погодних умов та сприяють більш повному використанню закладеного в них потенціалу насіннєвої продуктивності.

Однак, у цьому напрямку досліджень раніше більше уваги приділялось зерновій продуктивності пшениці озимої і значно менше врожайності зерна, насіння та їх якості. Метою досліджень було визначення особливостей

формування врожаю кондиційного насіння різних сортів пшениці озимої залежно від місця розміщення її у сівозміні та погодних умов у продовж вегетації. Польові дослідження проводили на дослідному полі Інституту зрошеного землеробства НААН України у лабораторії неполивного землеробства відповідно до загальноновизнаних методик польових досліджень та методичних рекомендацій.

Вперше, для гостро посушливих умов південної під зони Степу, комплексно досліджено особливості росту та розвитку в онтогенезі сортів пшениці озимої Херсонська 99, Овідій та їх зернова і насіннева продуктивність за різних умов, що складались упродовж вегетації, а також залежно від місця розміщення їх у сівозміні; виявлено вплив цих чинників на фотосинтетичну діяльність посівів та визначено економічну ефективність технологій вирощування пшениці озимої на виробництво насіння різних сортів.

Удосконалено наявні технології вирощування різних сортів пшениці озимої з виробництва зерна та насіння за рахунок оптимізації розміщення їх в сівозміні та обробітку ґрунту за різних погодних умов.

Набули подальшого розвитку наукові аспекти щодо підвищення виходу насіння та поліпшення його якості внаслідок комплексного врахування елементів агротехнології та погодних умов.

Обґрунтовано економічну ефективність технології вирощування різних сортів пшениці озимої в короткоротаційних сівозмінах.

За результатами проведених досліджень удосконалено окремі елементи технології вирощування різних сортів пшениці озимої, що надало можливості збільшити вихід кондиційного насіння та підвищити коефіцієнт їх розмноження в посушливих умовах Південного Степу.

В трифакторному польовому стаціонарному досліді вивчали насінневу продуктивність сортів пшениці озимої Херсонська 99 та Овідій залежно від розміщення їх в сівозміні, способу основного обробітку ґрунту під попередник за різних погодних умов у продовж вегетації. Дослід закладався методом розщеплених ділянок відповідно до існуючих методик проведення польових

досліджень з вивчення сівозмін і обробітку ґрунту в них. Посівна площа ділянок другого порядку 110 м<sup>2</sup>, облікова 36 м<sup>2</sup>. Повторність дослідів триразова. Сівбу пшениці озимої в досліді проводили сівалкою «СН – 16», норма висіву насіння становила 4,5 млн шт. схожих насінин на 1 га, глибина його загортання 5-6 см. Збирання і облік урожаю проводили прямим комбайнуванням з суцільним обмолотом з облікової ділянки комбайном «Сампо – 130». Оцінку урожайних даних зерна та насіння приводили за відповідними Державними стандартами.

У дисертаційній роботі наведено результати досліджень з особливостей росту і розвитку сортів пшениці озимої Овідій та Херсонська 99, їх насіннева продуктивність залежно від місця розміщення у сівозміні, системи обробітку ґрунту та погодних умов.

Встановлено:

1. Розміщення пшениці озимої в різних ланках сівозміни і способи та глибина обробітку ґрунту під її попередниками вплинуло на характер і інтенсивність накопичення вологи в ґрунті за осінньо-зимовий період. Встановлено, що у 2015 та 2016 роках існував тісний кореляційний зв'язок між запасами продуктивної вологи в ґрунті під посівами пшениці озимої на час відновлення вегетації та урожайністю:  $r = 0,85$  та  $r = 0,64$  відповідно.

2. На час припинення осінньої вегетації рослини сорту Херсонська 99 сформували на 1,6-21,2 % більшу кількість пагонів порівняно з сортом Овідій. Найбільша різниця спостерігалась у 2014 р. – 15,7-21,2 %, а найменша у 2015 р. – 1,6-13,3 %.

3. Весною, до виходу рослин у трубку середньодобове наростання сухої речовини у сорту Овідій було на 3,2-5,5 % вищим за сорт Херсонська 99, а в міжфазний період «вихід у трубку – колосіння» – на 4,2-6,5 %.

4. Інтенсивність росту рослин залежала від сорту, погодних умов та попередників.

5. Коефіцієнт розмноження насіння був вищим у сорту Овідій – 14,4-22,5 і дещо нижчим у сорту Херсонська 99 – 12,4-20,1. У обох сортів він був вищим

у насіння пшениці озимої, розміщеної по чорному пару.

6. Лабораторна і польова схожість насіння була вищою у сорту Овідій. У обох сортів польова схожість була на 6,2 % нижче за лабораторну. Сорт та місце розміщення пшениці озимої в сівозміні істотно не вплинули на польову схожість насіння.

7. Виробництво насіння пшениці озимої збільшує умовний чистий прибуток порівняно з виробництвом зерна на 22,6-23,9 % у сорту Херсонська 99 і на 30,7-32,5 % у сорту Овідій.

Ключові слова: пшениця озима, сівозміна, обробіток ґрунту, урожайність, сорт, Херсонська 99, Овідій.

#### ANNOTATION

**Kiriyak Yu. P.** The productivity of winter wheat varieties depending on agro technological factors in the conditions of climate change in the southern steppe of Ukraine is a qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for the degree of Candidate of Agricultural Sciences in the specialty 06.01.09 "Plant growing" Institute of Irrigated Agriculture of Ukraine, Kherson; Nikolaev National Agrarian University, Nikolaev, 2019.

Winter wheat in the Steppe is the leading grain crop, the acreage of which is in the range from 2.8 up to 3.2 million ha. To sustain this acreage of crops, it is necessary to make 4,20-6,50 thousand tonnes of high-quality certified seeds annually.

The importance of varietal seeds in modern agriculture is difficult to overestimate. In the production of winter wheat seeds agrotechnical background of cultivation and weather conditions during its growing season are relevant.

In recent years, the state of production of high-quality seeds of winter wheat is becoming more problematic. The uneven distribution of precipitation in the pre-sowing period and during the growing season, increasing aridity of the climate significantly increases the risks of reducing the yield of grain and seeds and its quality.

One of the main reserves to solve this problem is to further improve the optimal placement of winter wheat in crop rotations, especially with the modern structure of acreage, which was developed under conditions of a market economy.

A significant role in this is played by predecessors and soil treatment, which is increasing the resistance of winter wheat plants to adverse weather conditions and contribute to the fuller use of their potential seed productivity.

However, in this area of research earlier more attention has been paid to grain productivity of winter wheat and much less to seed yield and quality. The aim of the research was to determine the features of the formation of the crop of conditioned seeds of different varieties of winter wheat depending on its location in the crop rotation and weather conditions during the growing season. Field studies were conducted on the experimental field of the Institute of irrigated agriculture of NAAS of Ukraine in the laboratory of non-irrigated agriculture according to the generally accepted methods of field research and guidelines.

For the first time, for the acute arid conditions of the southern subzone of the Steppe, features of growth and development in ontogenesis of winter wheat varieties of Kherson 99, Ovid and their seed productivity were comprehensively investigated under different conditions, which were formed during the growing season, as well as depending on the location of their rotation; the influence of these factors on the photosynthetic activity of crops determining the economic efficiency of technologies of growing winter wheat for the production of seeds of different varieties has been detected.

The existing technologies of growing different varieties of winter wheat for seeds have been improved by optimizing their placement in crop rotation and tillage under different weather conditions.

Scientific aspects of increasing the yield of seed material and improving its quality due to the integrated consideration of elements of agricultural technology and weather conditions were further developed.

The economic efficiency of growing seeds of different varieties of winter wheat in short crop rotations is proved.

According to the results of the research, the individual elements of the technology of growing different varieties of winter wheat were improved, which made it possible to increase the yield of conditioned seeds and increase the coefficient of their reproduction in the arid conditions of the southern Steppe.

In the trifactor field stationary experiment the seed productivity of winter wheat varieties Kherson 99 and Ovid was studied depending on their placement in the rotation, the main method of tillage under the predecessor for different weather conditions during the growing season. The experiment was laid by the method of split plots according to existing methods of field research on the study of crop rotations and tillage in them. Sown area of plots of the second order - 110 m<sup>2</sup>, accounting space - 36 m<sup>2</sup>. The experiments were repeated three times. Planting of winter wheat during the experiment was carried out by using seeding machine "CH – 16", the seeding rate was 4.5 million viable seeds per 1 ha, depth of wrapping is 5-6 cm. Collection and accounting of harvest were performed by direct combining with a solid threshing on the account plot by "Sampo – 130" harvester. Evaluation of grain and seed yield data was carried out according to the relevant state standards.

The thesis presents the results of studies of the features of the growth and development of winter wheat varieties Ovid and Kherson 99, their seed productivity, depending on the location in the rotation, tillage system and weather conditions.

It is determined:

1. Placement of winter wheat in different parts of the crop rotation and methods and depth of tillage under its predecessors influenced the nature and intensity of moisture accumulation in the soil during the autumn-winter period. It was found that in 2015 and 2016 there was a close correlation between the reserves of productive moisture in the soil under winter wheat crops during the recovery of vegetation and yields of  $r = 0.85$  and  $r = 0.64$ , respectively.

2. At the time of ending of the autumn growing season of the Kherson 99 variety formed a 1.6-21,2% more number of shoots compared to the Ovid variety. The largest difference was observed in 2014 – 15.7-21.2 %, and the smallest in 2015 – 1.6-13.3 %.

3. In the spring, before the release of plants into the tube, the average daily increase in dry matter in the Ovid variety was 3.2-5.5% higher than the Kherson 99 variety, and in the interfacial period "output in the tube – earing" – 4.2-6.5 %.

4. The intensity of plant growth depended on the variety, weather conditions, and predecessors.

5. The multiplication factor of the seed was higher in Ovid variety – 14.4-22.5, and somewhat lower in the Kherson 99 variety – 12.4-20.1. In both varieties, it was higher in the seeds of winter wheat, placed on the bare fallow.

6. Laboratory and field germination of seeds was higher in Ovid variety. In both varieties, the germination rate was 6.2% lower than in the laboratory. The variety and location of winter wheat in the crop rotation did not significantly affect the field germination of seeds.

7. Seed production of winter wheat increases the conditional net income compared to grain production 22.6-23.9% of the Kherson 99 variety and by 30.7-32.5 percent in the Ovid variety.

Keywords: winter wheat, crop rotation, soil cultivation, yield, variety, Kherson 99, Ovid.



## Список наукових праць, опублікованих за темою дисертації

### Статті у наукових фахових виданнях

1. **Кіріяк Ю. П.**, Коваленко А. М. Зміни та коливання клімату в південно-степовій зоні України та його можливі наслідки для зерновиробництва. *Зрошуване землеробство*. міжвд. темат. наук. зб. 2015. Вип. 63. С. 86-89. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті).*

2. **Кіріяк Ю. П.**, Трикоз Л. В. Коваленко А. М. Водний режим ґрунту в посівах пшениці озимої за умов різного розміщення її в сівозміні та обробітку ґрунту. *Зрошуване землеробство*. міжвд. темат. наук. зб. 2015. Вип. 64. С. 61-64. *(Проведення польових дослідів, аналіз результатів, формування висновків).*

3. Коваленко А. М., **Кіріяк Ю. П.** Умови зимівлі пшениці озимої у південно-степовій зоні України у контексті змін клімату. *Зрошуване землеробство*. міжвд. темат. наук. зб. 2016. Вип. 66. С. 34-38. *(Польові досліді, обробка аналітичних даних, формування висновків).*

4. **Кіріяк Ю. П.**, Коваленко А. М., Біляєва І. М., Федорчук М. І., Коковіхін С. В. Дослідження змін температурного режиму за багаторічний період у південно-степовій зоні України та вивчення його впливу на продуктивність пшениці озимої. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2017. Вип. 97. С. 53-59. *(Аналіз статистичних даних, формування висновків).*

5. Коваленко А. М., **Кіріяк Ю. П.** Фотосинтетична діяльність насінницьких посівів пшениці озимої від умов вирощування. *Зрошуване землеробство*. міжвд. темат. наук. зб. 2018. Вип. 70. С. 72-77. *(Проведення польових дослідів, аналіз даних, формування висновків).*

**Статті у наукових виданнях, занесених до міжнародних наукометричних баз**

6. **Kiriyak Yuri.**, Kovalenko Anatoly. Main trends for a warm period change

in the southern steppe of Ukraine and their influence on the growth of winter wheat. WORLD SCIENCE № 12(28)Vol.1, Warsaw, Poland. December 2017. С. 53-58. DOI: 10.31435/rsglobal\_ws. Index Copernicus (ICV 2017: 79.17). *(Проведення досліджень, аналіз багаторічних даних, формування висновків).*

7. Коваленко А. М. **Кіріяк Ю. П.** Урожайність та якість насіння різних сортів пшениці озимої залежно від агроприйомів вирощування за умов зміни клімату. Електронний журнал «Наукові доповіді НУБіП України». Серія: Агрономія. 2018. № 5 (75). [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://journals.nudip.edu.ua/index.php/Dopovidi/artikle/view/10030>.

*(Проведення польових та лабораторних дослідів, аналіз даних, формування висновків).*

#### **Статті в інших наукових виданнях**

8. **Кіріяк Ю. П.**, Трикоз Л. В. Тривалість зими та особливості холодного періоду у південно-степовій зоні України. Праці центральної геофізичної обсерваторії. Інтерпрес. ЛТД, 2017. Вип. 83 (27). С. 66-70. *(Аналіз багаторічних даних, формування висновків).*

#### **Матеріали та тези наукових конференцій**

9. **Кіріяк Ю. П.** Вплив погодних умов на перезимівлю пшениці озимої в зоні Південного Степу України. Матеріали XIII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Стан та перспективи розвитку агропромислового виробництва України» 23 березня 2017 р. Кропивницький : 2017. С. 55-58. *(Проведення польових дослідів, аналіз даних, формування висновків).*

10. **Кіріяк Ю. П.**, Трикоз Л. В. Аналіз температурного режиму сезонів року у зоні Південного Степу України. Тези доповідей першого Всеукраїнського гідрометеорологічного з'їзду. Одеський державний екологічний університет. 22-23 березня 2017 р. Одеса : ТЕС, 2017. С. 67-69. *(Аналіз багаторічних даних, формування висновків).*

11. **Кіріяк Ю.**, Коваленко А., Коваленко О. Особливості вегетації пшениці озимої в осінній період за умов змін клімату в зоні Південного Степу.

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційний шлях розвитку аграрного виробництва». 8 грудня 2017 р. Херсон : 2017. С. 41-44. *(Проведення польових дослідів, аналіз даних, формування висновків).*

12. **Kiriyak Yuriy**, Kiriyak Svetlana Cold period in the southern steppe zone of Ukraine and its influence on the growth of winter wheat. Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference "Topical researches of the World Science" June 28, 2017. Dubai. UAE. P. 29-32. *(Аналіз багаторічних даних, формування висновків).*

13. **Кіріяк Ю. П.**, Трикоз Л. В. Особливості зміни кліматичних показників в зоні Південного Степу України. Матеріали регіональної науково-практичної конференції «Регіональні проблеми гідрометеорології, клімату та екології». 23 березня 2018 р. Херсон : 2018. С. 32-34. *(Аналіз статистичних даних, формування висновків).*

14. **Кіріяк Ю. П.**, Коваленко А. М. Ріст і розвиток рослин пшениці озимої залежно від сорту, розміщення в сівозміні та погодних умов. Збірник тез міжнародної науково-практичної конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти. 13-14 березня 2018 р. Київ: 2018. С. 626-629. *(Проведення польових дослідів, аналіз даних, формування висновків).*

### **Науково практичні рекомендації, монографії**

15. Заєць С. О. Агротехнічні прийоми догляду за посівами озимих культур пшениці озимої та тритикале. / С. О. Заєць, О. А. Коваленко, **Ю. П. Кіріяк** та ін. // Інновації у технологіях вирощування озимих та ярих культур урожаю 2018 року в підзоні сухого Степу: Науково практичні рекомендації. Херсон. ПП. Олді плюс, С. 13-18.

16. Малярчук М. П., Марковська О. Е., Коваленко А. М., Новохижній М. В., Тимошенко Г. З., **Кіріяк Ю. П.**, Малярчук А. С., Лужанський І. Ю., Гальченко Н. М., Резніченко Н. Д. Грунтозахисні енергоощадні технології обробітку ґрунту в сівозмінах на зрошуваних і неполивних землях Півдня

України. Наукові основи адаптацій систем землеробства до змін клімату в Південному Степу України : Монографія за наукової ред. чл. кор. НААН Р. А. Вожегової. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. С. 366-459.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	15
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	20
1.1 Морфобіологічні та агроекологічні особливості пшениці озимої.....	20
1.2 Роль сорту в формуванні врожаю зерна пшениці озимої.....	25
1.3 Вплив попередників на врожайність пшениці озимої.....	27
1.4 Вплив способу обробітку ґрунту на урожайність зерна пшениці озимої.....	33
1.5 Вплив агроприємів вирощування на насінневу продуктивність пшениці озимої.....	35
Висновки до розділу 1.....	38
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ....	39
2.1 Характеристика ґрунтів Південного Степу та дослідного поля.....	39
2.2 Природно-кліматичні умови проведення досліджень.....	42
2.3 Методика проведення досліджень та агротехнічні умови.....	52
Висновки до розділу 2.....	57
РОЗДІЛ 3 ЗМІНИ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	58
3.1 Вплив кліматичних умов на періоди вегетації пшениці озимої .....	58
3.2 Водний режим ґрунту в посівах пшениці озимої залежно від розміщення її в сівозміні за різних погодних умов .....	72
Висновки до розділу 3.....	85
РОЗДІЛ 4 РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, РОЗМІЩЕННЯ В СІВОЗМІНІ ТА ПОГОДНИХ УМОВ....	86
4.1 Особливості росту й розвитку рослин сортів пшениці озимої в осінній період залежно від погодних умов і місця розміщення в сівозміні.....	87
4.2 Ріст і розвиток пшениці озимої різних сортів у весняно-літній період вегетації залежно від погодних умов і факторів технології.....	96
4.3 Фотосинтетична діяльність посівів пшениці озимої залежно від умов вирощування.....	103

Висновки до розділу 4.....	114
РОЗДІЛ 5 УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ТА ВИХІД НАСІННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ.....	116
5.1 Вплив погодних та агротехнологічних факторів на продуктивність пшениці озимої.....	116
5.2 Вихід насінневого матеріалу та посівні якості насіння залежно від умов вирощування.....	126
Висновки до розділу 5.....	139
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ І ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ .....	141
Висновки до розділу 6.....	147
ВИСНОВКИ.....	148
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	150
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	151
ДОДАТКИ.....	174

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Пшениця озима є основною зерновою культурою Степової зони. Цей регіон має сприятливі природно-кліматичні умови для виробництва зерна. Площа її посівів тут складає 2,8-3,2 млн га. Для забезпечення такої площі посівів необхідно щорічно виробляти 4,20-6,50 тис. т високоякісного насіння. Але природний потенціал зони для виробництва насіння пшениці озимої реалізується недостатньо, що пов'язано з частими осінніми посухами, а також не завжди оптимальними умовами розвитку у весняно-літній період вегетації.

У зоні Степу України проведено достатньо досліджень з розробки інноваційних технологій вирощування пшениці озимої. Однак відсутні дослідження про особливості росту і розвитку нових сортів, які дозволяють отримати високоякісне зерно і насіння. Крім того, недостатньо досліджень з питання реакції нових сортів на агрокліматичні та агротехнологічні чинники умов вирощування.

Тому вивчення особливостей росту та розвитку нових сортів пшениці озимої для формування врожаю високоякісного зерна та насіння має практичну і наукову значущість, а дослідження, спрямовані на підвищення врожайності та якості зерна і насіння у Південному Степу України, є актуальними.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами**

Наукові розробки по дисертаційній роботі є складовою частиною наукових досліджень лабораторії неполивного землеробства Інституту зрошеного землеробства з виконання державно-технічної програми НААН. Номер державної реєстрації 0111U002666, 00116U001095.

**Мета і завдання досліджень.** Виявити найбільш раціональне поєднання розміщення у сівозміні і систем обробітку ґрунту та різних кліматичних чинників, що забезпечують оптимальні умови росту і розвитку посівів різних сортів пшениці озимої та досліджувати процес формування високоякісного зерна і насіння.

Для досягнення поставленої мети передбачено вирішення наступних завдань:

- встановити зміни кліматичних параметрів упродовж основних періодів вегетації пшениці озимої;
- визначити вплив погодних чинників та досліджуваних прийомів вирощування пшениці озимої на ріст і розвиток рослин та фотосинтетичну діяльність її посівів;
- дослідити процеси формування водного режиму ґрунту у посівах пшениці озимої за різних погодних умов, місця розміщення у сівозміні та систем обробітку ґрунту;
- виявити стійкість сортів пшениці озимої до несприятливих погодних чинників залежно від агроприйомів вирощування;
- вивчити вплив місця розміщення сортів пшениці озимої Овідій та Херсонська 99 в сівозміні та обробітку ґрунту за різних погодних умов на врожайність та якість їх зерна і насіння;
- дати економічну оцінку вирощування пшениці озимої на зерно і насіння залежно від досліджуваних факторів.

Об'єкт досліджень – процес формування врожайності та якості зерна і насіння пшениці озимої за різних погодно-кліматичних умов та агроекологічних чинників в умовах Південного Степу України.

*Предмет досліджень* – зернова та насіннева продуктивність пшениці озимої сортів Овідій та Херсонська 99, сівозмінні ланки та системи обробітку ґрунту.

**Методи досліджень.** Основними методами досліджень був польовий дослід, який доповнювався польовими спостереженнями та лабораторними аналізами; лабораторний – для визначення якості зерна і насіння; розрахунковий – для визначення економічної ефективності; математично-систематичний – для оцінки достовірності результатів досліджень, а також загальновідомі наукові методи.



**Наукова новизна результатів досліджень.** Вперше для гостропосушливих умов зони Південного Степу комплексно досліджено особливості росту та розвитку в онтогенезі сортів пшениці озимої Херсонська 99, Овідій та їх зернова і насіннєва продуктивність за різних умов, що складались упродовж вегетації та залежно від місця розміщення її у сівозміні; виявлено вплив цих чинників на фотосинтетичну діяльність посівів та визначено економічну ефективність вирощування різних сортів на зерно та насіння.

Удосконалено наявні технології вирощування різних сортів пшениці озимої з виробництва зерна та насіння за рахунок оптимізації розміщення її в сівозміні та обробітку ґрунту за різних погодних умов.

Набули подальшого розвитку наукові аспекти щодо підвищення виходу насіння та поліпшення його якості в наслідок комплексного врахування елементів агротехнології та погодних умов.

Обґрунтовано економічну ефективність технології вирощування різних сортів пшениці озимої в короткоротаційних сівозмінах.

**Практичне значення одержаних результатів.** За результатами досліджень розроблено нові та удосконалено існуючі прийоми вирощування пшениці озимої, які забезпечують одержання понад 5,5 т/га високоякісного зерна та 4 т/га кондиційного насіння. Використання розроблених прийомів дозволяє стабілізувати врожайність зерна та насіння пшениці озимої.

Основні матеріали досліджень використані при розробці зональних рекомендацій з особливостей розміщення пшениці озимої в сівозмінах, підготовки ґрунту і сівби в умовах Південного Степу під урожай 2018 року (Херсон. 2018 р.).

Результати досліджень перевірені і впроваджені у ДП ДГ «Піонер» Інституту зрошуваного землеробства НААН Нововоронцовського району Херсонській області, на площі 105,41 га.

**Особистий внесок здобувача.** За безпосередньої участі здобувача розроблено програму досліджень, проведено польові досліді, спостереження в

них та аналітичні роботи, обґрунтовано та узагальнено результати досліджень, висновки та пропозиції виробництву, підготовлено та опубліковано наукові праці. У наукових працях, опублікованих у співпраці, використано лише ті положення, які є результатом самостійної роботи здобувача. Виробнича перевірка та впровадження результатів досліджень здійснювались за особистої участі дисертанта.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи і результати досліджень доповідались автором і обговорювались на: науково-практичній конференції «Актуальні питання ведення землеробства в умовах змін клімату» (Херсон, 24 квітня 2015 року); науково-практичній конференції «Наукові засади ефективного ведення степового землеробства в умовах змін клімату» (Херсон, 28-29 травня 2015 року); науково-практичній конференції «Аграрная наука: Развитие и перспективы» (Миколаїв, 05 жовтня 2015 року); науково-практичній конференції «Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва» (Тернопіль, 20-21 жовтня 2015 року); науково-практичній конференції «Регіональні проблеми гідрометеорології клімату та екології» (Херсон, 12 листопада 2015 року); науково-практичному семінарі «Повышение устойчивости к последствиям изменения климата в сельскохозяйственном секторе южной Украины» (Одеса, 24 листопада 2015 року); науково-практичному семінарі «Шляхи підвищення ефективності ведення землеробства в умовах змін клімату» (Херсон, 03 березня 2016 року); міжнародній науково-практичній конференції «Регіон-2016, Стратегія оптимального розвитку» (Харків, 10-11 листопада 2016 року); регіональній науково-практичній конференції «Регіональні проблеми гідрометеорології клімату та екології» (Херсон, 17 листопада 2016 року); науково-практичному семінарі «Особливості вирощування зернових та технічних культур на Півдні України» (Херсон, 15 березня 2017 року); Першому Всеукраїнському гідрометеорологічному з'їзді, секція «Агрометеорологія» (Одеса, 22-23 березня 2017 року); XIII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Стан та

перспективи розвитку агропромислового виробництва України» (Кропивницький, 23 березня 2017 року); міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Інноваційні розробки молоді – агропромислового виробництва» (Херсон, 27 квітня 2017 року); III International Scientific and Practical Conference “Topical researches of the World Science” Dubai, UAE, 28 June, 2017; IV International Scientific and Practical Conference “Science and Education – Our Future” Dubai, UAE, 30 November, 2017; Всеукраїнській науково-практичній інтернет – конференції «Інноваційний шлях розвитку аграрного виробництва» (Херсон, 8 грудня 2017 року); регіональній науково-практичній конференції «Регіональні проблеми гідрометеорології, клімату та екології» (Херсон, 23 березня 2018 року); міжнародній науково-практичній конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти» (Київ, 13-14 березня 2018 року).

**Публікації.** За результатами досліджень, які викладені в дисертації, опубліковано 16 наукових праць, з яких 5 у фахових виданнях, 2 – у наукових виданнях, занесених до міжнародних наукометричних баз, 1 – в інших виданнях України, 6 – матеріали конференцій, 1 – рекомендації, 1 – монографія.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертація викладена на 212 листах поліграфічного тексту, включає вступ, 6 розділів, 37 таблиць, 18 рисунків, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел – 257 найменувань та 36 додатків.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

#### 1.1 Морфобіологічні та агроекологічні особливості пшениці озимої

Пшениця – одна з найдавніших і найбільш розповсюджених культур на нашій планеті. Перші науково доведені ознаки існування пшениці датуються 10000-12000 років тому в районах Близького сходу, центральної Америки та Південного Китаю. Крім того останні ботанічні, генетичні та археологічні дослідження свідчать, що райони південно-східної Туреччини та північної Сирії були свого роду колицковими розвитку зернового господарства [1].

На території СНД, зокрема сучасної України, Грузії, та Середньоазійських республік, пшеницю розпочали вирощувати ще у 4-3 тисячоліттях до н. е. [2, 3].

Пшениця (*Triticum* L.) належить до родини злакових (*Gramineae* Suss), яка включає 27 видів і велику кількість різновидів та форм. Основними є два види: м'яка пшениця (*Triticum aestivum* L.) і тверда (*Triticum durum* Desf). Серед них зустрічаються такі пшениці, як гілляста, культурна однозернянка, зандурі, полба (двозернянка), дика, польська, маха, спельта, карликова остиста, карликова безоста, круглозерна, ванська.

М'яка, або звичайна, пшениця (*Tr. aestivum* L.) має довгий нещільний колос, лицьова сторона якого ширша за бічну. Колос може бути безостим і остистим, остюки коротші за колос і розходяться в боки.

Зерно має чітко виражений чубок, до зародка воно трохи ширше. Зародок виділяється нечітко. Зерно залежно від умов вирощування (особливо азотного живлення) може бути борошністим, напівсклоподібним або склоподібним. Має ярі, напівозимі та озимі форми. Маса 1000 зерен від 30 до 55 г. Найбільш цінні для випікання хліба сорти сильної м'якої пшениці [4].

Тверда пшениця (*Tr. durum* Desf.) відрізняється від м'якої великим

щільним колосом, у розрізі квадратним або дещо стиснутим, з більш широкою бічною стороною. Ості довші за колос, спрямовані паралельно до нього.

Пшениця озима – основна зернова культура хлібів першої групи. Це найцінніша і найбільш розповсюджена зернова продовольча культура. Існують три цивілізації, які формувались на основі найважливіших трьох зернових культур – пшениці, рису, кукурудзи. Більше половини населення світу використовує на харчові цілі зерно пшениці [5].

Пшеничний хліб відрізняється неперевершеними смаковими якостями і за поживністю й перетравністю переважає хліб із борошна всіх інших зернових культур. У 100 г доброго пшеничного хліба міститься 240-260 ккал. В зерні пшениці 11-20 % білка, 62-74 % крохмалю, 2-3 % жиру, приблизно стільки ж клітковини й золи [6, 7, 8].

Засвоюваність продуктів, вироблених із пшеничного борошна, 94-96 %. Відходи борошномельного виробництва – висівки, борошняний пил, а також солону і полуу використовують на корм худобі.

Пшениця озима є добрим раннім зеленим кормом. З неї можна заготовляти також силос і сінаж. Як дуже пластична культура вона росте в широкому зональному діапазоні, включаючи вертикальну зональність [9, 10].

У теперішній час пшениця – основна продовольча культура в світі. За інформацією Міністерства сільського господарства США (USDA) світове виробництво пшениці в 2017-2018 маркетинговому році (MP) становило 758,274 млн т. Найбільше зерна пшениці виробляється в Китаї – 126 млн т, Індії – 94 млн т, Росії – 59 млн т, США – 55 млн т, Франції – 38 млн т, Канаді – 29 млн т, Австралії – 25 млн т, Україні – 25 млн т.

Виробництво зерна пшениці у вищеназваних вісьмох країнах становить 64 % валового збору у світі, а в цілому 40 країн світу забезпечують нею більше 35 % населення планети [11, 12, 13, 14].

Коренева система пшениці озимої – мочкувата, не має головного кореня. Численні тонкі корінці зовні не різняться між собою, пронизують ґрунт в усіх напрямках. Розрізняють первинну і вторинну кореневі системи. Первинна

(зародкова) коренева система розвивається безпосередньо з насіння, а вторинна (вузлова) – закладається у вузлі кущіння. Первинні корінці, як правило, розповсюджуються вертикально вглиб ґрунту за межі орного шару і проникають на глибину до 1,5-2,0 м, вторинні розміщуються в ґрунті більш – менш радіально до глибини 40 см.

Із вузла нижньої частини стебла (вузла кущіння) утворюються бокові пагони. Кожний пагін утворює пару корінців і забезпечує себе таким чином власною кореневою системою. На кінцях корінців утворюються кореневі волоски, за допомогою яких пшениця засвоює поживні речовини і воду з ґрунту [15].

По тривалості вегетації пшениця озима значно відрізняється від ярої. Тривалість її вегетаційного періоду з врахуванням зимового спокою коливається у межах 265-278 днів, а без врахування зимового спокою складає 145-190 днів. Це пояснюється подовженням міжфазних періодів від сходів до початку виходу у трубку [15].

Серед зернових культур пшениця озима найбільш вимоглива до факторів зовнішнього середовища. Її вимоги до температури, вологи, ґрунту, освітлення, елементів мінерального живлення та інших факторів на протязі вегетації змінюються залежно від віку рослин, їх стану, погодних умов та ряду інших причин [16, 17].

**Температура.** Фази розвитку рослини настають при певному співвідношенні зовнішніх факторів, у тому числі і температури. Температура є одним із основних факторів, необхідних для повноцінного функціонування рослини. Так, ще у 1735 році Reamur [18] закріпив відносини між розвитком рослин і температурою шляхом створення концепції теплових агрегатів, яка на сьогоднішній день відома як концепція теплового часу. Тепловий час підтверджує, що для більшості процесів розвитку температура є кращим предиктором часу, ніж календарний час. Багато досліджень (Friend et al., 1962; Cao and Moss 1989; Jame et al., 1998; Yan and Hunt 1999; Streck et al., 2003; Xue et al., 2004) показують криволінійну реакцію залежності процесу розвитку від

температури [19, 20].

Пшениця озима належить до холодостійких культур. Насіння її здатне проростати при температурі посівного шару ґрунту всього 1-2 °С, проте за такої температури сходи з'являються із запізненням і недружно. При температурі 25 °С і вище формуються ослаблі проростки з тонкими корінцями, які сильно уражуються хворобами [21].

Високою морозо - та зимостійкістю відзначається пшениця, яка утворює восени 2-4 пагони і накопичує у вузлах кущіння до 33-35 % цукру на суху речовину, що досягається при тривалості осінньої вегетації рослин 45-50 днів з сумою температур близько 520-670 °С. Перерослі рослини, які утворили восени 5-6 пагонів, втрачають стійкість проти низьких температур, часто гинуть або сильно зріджуються і площі доводиться пересівати або підсівати іншими культурами [22].

Більшість сортів пшениці озимої відносно стійкі проти низьких температур в осінній, зимовий та ранньовесняний періоди. При доброму загартуванні восени рослини пшениці озимої м'якої витримують зниження температури до 15-18 °С морозу на глибині вузла кущіння, а рослини твердої пшениці дещо менші від'ємні температури. Небезпечні також перепади температури ранньою весною, коли вже почалося відростання рослин і температури в денні години підвищуються до 5-10 °С, а вночі знижуються до мінус 8-10 °С [23].

Пшениця добре витримує високі температури влітку. Протягом вегетації сприятливою середньою температурою є 16-20 °С із зниженням у період кущіння до 10-12 °С та підвищенням при трубкуванні до 20-22 °С, цвітінні й наливі зерна – до 25-30 °С. При температурі вище 40 °С припиняється приріст сухої речовини, хоча деякий час рослини зберігають життєздатність [24].

В ході багаторічних експериментів було встановлено, що існує залежність між температурою повітря і масою зерна. Так, при збільшенні температури в бік екстремальної, тобто вище 25-30 °С, маса зерна зменшується [15].

**Волога.** Пшениця вибаглива до вологи. Протягом вегетації вологість

грунту має бути в межах 65-75 % НВ і не знижуватись до рівня вологості розриву капілярів. Транспіраційний коефіцієнт пшениці – 400-500, у сприятливі за вологою роки він знижується до 300, у посушливі – підвищується до 600-700. Вона потребує достатньої кількості вологи у продовж усієї вегетації. Як правило, високий урожай її спостерігається при весняних запасах вологи у метровому шарі ґрунту до 200 мм, а на період колосіння – не менше 80-100 мм при постійній вологості ґрунту 70-80 % НВ [25].

Про високу потребу пшениці озимої у волозі свідчать витрати нею води при формуванні врожаю, які становлять за вегетацію, залежно від зони вирощування, в середньому 2500-4000 м<sup>3</sup>/га, а при зрошенні загальні витрати можуть становити 6000 м<sup>3</sup>/га. Споживання вологи за фазами розвитку пшениці розподіляється приблизно наступним чином: період сходів 5-7 % загального споживання вологи за весь період вегетації, фаза кушіння – 15-20 %, вихід рослин в трубку й колосіння – 50-60 %, молочна стиглість – 20-30 % та воскова стиглість – 3-5 % [26].

**Світло.** Світло є основним джерелом енергії для всіх фотосинтезуючих рослин. Тривалість світлового дня, інтенсивність та спектральний склад освітлення впливають не тільки на фотосинтетичні процеси й накопичення органічної речовини, а також на формування окремих органів [27].

Пшениця озима належить до рослин довгого дня. У весняний період вегетації тривалий світловий день (не менше 13-14 годин) сприяє накопиченню великої кількості пластичних речовин й формуванню вегетативної маси рослини. Інтенсивне освітлення в кінці фази кушіння – початку виходу в трубку забезпечує формування потужної асиміляційної поверхні. Продуктивність фотосинтезу в сонячну погоду у цей період може сягати 10-14 г/см<sup>2</sup> за добу [28].

Поєднання сонячної і ясної погоди з добрим забезпеченням рослин вологою і оптимальними температурами (18-22 °С) в період формування та дозрівання зерна є одним з важливих факторів отримання високого врожаю. Продуктивність фотосинтезу в цей період може підвищуватися до 18-30 г/см<sup>2</sup> за



добу. Завдяки цьому підсилюється приток пластичних речовин до зерна, що наливається, воно формується великим і виповненим [29].

**Ґрунти.** Пшениця озима вимоглива до ґрунтів. Добре росте на окультурених структурних ґрунтах середнього механічного складу. Кращими є чорноземні, каштанові та сірі лісові ґрунти. Погано росте на солонцюватих ґрунтах, солодях, на легких піщаних, важких за механічним складом глинистих ґрунтах, які запливають, де під час вегетації застоюється вода. Пшениці озимій найбільше відповідають ґрунти з глибоким гумусовим шаром та сприятливими фізичними властивостями, з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,0-7,5). Коренева система найкраще розвивається на пухких ґрунтах, щільність складання 1,1-1,25 г/см<sup>3</sup> [30].

Рослина потребує легкодоступних форм елементів мінерального живлення. За виносом поживних речовин з ґрунту пшениця озима є азотфільною рослиною: 1 ц зерна виносить у середньому з ґрунту азоту 3,75 кг, фосфору – 1,3 кг, калію – 2,3 кг. На початку вегетації особливо цінними для пшениці є фосфорно-калійні добрива. Азотні добрива більш цінні для рослин навесні та влітку [31].

## **1.2 Роль сорту в формуванні врожаю зерна пшениці озимої**

У формуванні врожаю пшениці озимої велика роль належить сорту. Вважається, що питома вага сорту в рості врожаю за останні 30 років становить 45-50 % [32]. Тому вагомим чинником підвищення врожайності цієї культури є підбір сортів відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей сорту, а також рівня агротехніки [33, 34, 35, 36].

У Степовій зоні України з пшеницею озимою проведено багато досліджень. Проте дуже мало відомостей про особливості росту і розвитку рослин нових сортів залежно від умов розміщення їх в сівозміні та системи обробітку ґрунту в ньому. Окрім того недостатніми і неповними є дослідження з питань реакції нових сортів на агроекологічні, несприятливі та стресові

чинники зовнішнього середовища. В цьому напрямку проведено значну кількість досліджень реакції різних сортів на агроприйоми, що впливають на умови осінньої вегетації за різних строків сівби. Найвищу врожайність зерна забезпечує сівба в оптимальні строки, які для більшості сортів співпадають, хоча деякі з них і мають невеликі відмінності [37, 38, 39].

Багато досліджень проведено на визначення реакції різних сортів пшениці озимої на рівень удобрення та підживлення. Цими дослідженнями встановлено високу ефективність азотних добрив, норма внесення яких в більшості випадків залежить від природно-кліматичних умов і в деякій мірі від сорту [40, 41]. На думку Кліманівського Е. Л. важливим напрямом оптимізації удобрення пшениці озимої є врахування особливостей мінерального живлення різних сортів [42]. Дослідження Нетіса І. Т. свідчать, що специфіка живлення сорту характеризується виносом елементів живлення з урожаєм. За виносом основних елементів живлення можна судити про потребу сорту в елементах живлення. Чим більше біологічний винос у сорту, тим більше у нього потреба в добривах. Саме тому сорти по різному реагують на добрива і вимагають різного їх удобрення [43].

Однак досліджень з реакції різних сортів пшениці озимої на попередники значно менше. Досить велику кількість сортів пшениці при розміщенні їх після парових попередників досліджено в Волинському державному аграрному університеті [44]. Цими дослідженнями встановлено, що польова схожість всіх сортів має суттєву різницю за видами парів, особливо в екстремальні посушливі роки. Найбільш інтенсивне проростання насіння відмічено по чорному пару (68-79 %), а найбільш повільне – після злаково-бобових сумішок (41-52 %). Сорти також по різному реагували на попередники і за рівнем формування врожаю. Найбільш адаптованими для Приазовської зони Ростовської області виявились сорти Дон 95, Сорошниця, Альбатрос одеський.

Дослідження, проведені в Інституті землеробства південного регіону показали, що всі сорти, які вивчались, а їх було десять, мали різну реакцію на попередники. Так, по чорному пару найвищу врожайність в середньому за три

роки мали сорти Херсонська остиста, Купава, Ніка Кубані, Станична – 5,22-5,53 ц/га, а найнижчу – сорт Княжна – 3,59 ц/га. В той же час після гороху найвищу врожайність сформували сорти Одеська 265 і Дон – 95 – 3,04 та 3,90 ц/га відповідно, а при повторному вирощуванні – сорти Зарниця і Половчанка – 1,78 і 1,81 ц/га [45]. При цьому слід відмітити, що на формування врожаю зерна різних сортів пшениці після непарових попередників істотні корективи вносили погодні умови. Особливо великі коливання врожайності в різні за погодними умовами роки спостерігались після стернового попередника. Так, сорти Половчанка и Княжна в 2000 році мали врожайність у 1,4 рази меншу в порівнянні з 2001 роком, в той час як сорти Єрмак, Дон – 93 і Дон – 95 формували у три рази меншу врожайність, а сорти Альбатрос, Одеський і Красуня одеська навіть у шість разів нижчу [46].

Досить обмежений набір сортів (два) досліджували на реакцію розміщення їх по різних попередниках в зоні Степу [47] та Лісостепу [48].

Це практично і всі дослідження за останні 25 років з реакції різних сортів пшениці озимої на розміщення її по пару і непарових попередниках. Хоча слід відмітити, що в літературі наведено окремі дослідження з особливостей формування врожаю зерна пшениці по чорному пару [49].

Практично відсутні дослідження в Степовій зоні України з впливу способів і глибини обробітку ґрунту на врожайність різних сортів пшениці озимої.

Наведений огляд літератури свідчить, що попередники та обробіток ґрунту мають істотний вплив на формування врожаю пшениці озимої. Однак, дослідження з сучасними сортами цієї культури в таких умовах практично відсутні, що потребує досліджень.

### **1.3 Вплив попередників на врожайність пшениці озимої**

Процеси росту і розвитку рослин значною мірою визначають рівень формування врожаю і характеризуються комплексом взаємозв'язків рослини з

зовнішнім середовищем. Для оптимізації цих взаємозв'язків на думку Д. Н. Прянішнікова необхідно узгоджувати вимоги культурної рослини з кліматом і властивостями ґрунту [50]. За однакових кліматичних умовах і природних властивостях ґрунту для рослин можуть складатися різні умови для їх росту, які значною мірою обумовлюються попередньою культурою і прийомами її вирощування. Тобто створюються деякі відмінності у властивостях ґрунту та його родючості залежно від попередньої культури [51, 52, 53].

Дослідження, проведені протягом останніх років у різних регіонах України свідчать, що незважаючи на інтенсифікацію технологій вирощування, вплив попередників залишається досить помітним. До числа культур, на які істотно впливають попередники, відноситься і пшениця озима [54, 55, 56].

Одержання високої та стабільної врожайності зерна пшениці озимої доброї якості значною мірою залежить від правильного розміщення її в сівозміні з урахуванням біологічних особливостей росту [57, 58, 59].

За дослідженнями Н. С. Годуляна (1974) [60] Лебідя Є. М. (2013) [61]. Коваленко А., Коваленко О., (2016) [62]. Встановлено, що основний вплив попередників на формування врожаю пшениці озимої відбувається з осені, який відображається у своєчасних і повних сходах та нормальному рості і розвитку рослин.

Найкращі умови для цього складаються при сівбі пшениці по чорному пару, за якого в ґрунті накопичується найбільше вологи. Так, у дослідженнях в південно-західній частині Степу (Ізмаїльська дослідна станція) найбільша кількість доступної вологи перед сівбою пшениці озимої у шарі 0-20 см була по чорному пару – 18,4 мм, а найменша після кукурудзи на силос – 9,8 мм [63, 64]. Аналогічні результати отримано і у північній підзоні Степу (Ерастівська дослідна станція) [65].

Навіть в умовах Лісостепу розміщення пшениці озимої по чорному пару забезпечувало оптимальний вологий режим на час сівби. Після чорного пару у метровому шарі ґрунту на час сівби містилось на 8-19 % більше продуктивної

вологи, ніж після інших попередників. Найменш зволеним ґрунт був при повторних посівах пшениці та після нуту [66, 67].

В той же час у дослідженнях Когут І. М., які були проведені в Одеському ДАУ, кращі умови зволення ґрунту на час сівби спостерігались після гірчиці сарептської, а найгірші після льону олійного і соняшника [68], в дослідженнях Юник А. В. – після конюшини [69].

Досить низькі вологозапаси в ґрунті спостерігаються при сівбі пшениці озимої після досить поширеного в останні роки попередника – соняшника. Так, в умовах північного Степу на Синельниківській селекційно-дослідній станції у шарі ґрунту 0-10 см після гороху знаходилося 3,1 мм продуктивної вологи, а після соняшнику 1,6 мм, що було недостатнім для отримання своєчасних сходів [70].

Досить близькі до цього одержано результати і в інших регіонах України окремими дослідниками [71, 72].

Огляд наведених досліджень свідчить про значний вплив попередників на стан зволення ґрунту на час сівби пшениці озимої. При цьому часто наголошується, що запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на час оптимальних строків її сівби в значній мірі визначають рівень її урожайності. Між цими показниками існує практично пряма залежність з рівнем кореляції 0,57-0,94 [73, 74].

На підставі своїх досліджень В. К. Дмитренко зазначає, що коефіцієнт кореляції між запасами продуктивної вологи на час сівби пшениці озимої та її врожайністю після чорного пару становить 0,58, а кукурудзи на силос – 0,68 [75].

Дослідженнями Нетіса І. Т. встановлено, що між запасами вологи в ґрунті на час сівби пшениці і її врожайністю існує тісний позитивний зв'язок:  $r = 0,65-0,70$  [76].

Аналогічні результати отримано і у стаціонарному досліді Інституту зрошеного землеробства, в яких коефіцієнт кореляції між цими показниками становив 0,57-0,83. В цих дослідженнях, проведених за 25 років, зазначається,

що опади у період після збирання попередника до сівби пшениці також впливають на її врожайність, оскільки приймають значну участь у поповненні вологи в ґрунті, хоча і не в однаковій мірі. Тож, після зайнятого пару її врожайність в значній мірі залежить від опадів за серпень, вересень і жовтень ( $r = 0,94$ ), після гороху з опадами у серпні і вересні ( $r = 0,60-0,61$ ) і після кукурудзи МВС – з опадами лише серпня ( $r = 0,63$ ). В той же час при розміщенні пшениці по чорному пару врожайність її зерна не залежала від кількості опадів у передпосівний період [77].

Таким чином, рівень забезпечення вологою пшениці озимої в осінній період є важливою умовою формування її високого врожаю.

Після сівби пшениці озимої за осінньо-зимовий період випадає значна кількість опадів. Проте з них засвоюється не однакова кількість вологи. Збільшення продуктивної вологи за осінньо-зимовий період більшою мірою спостерігається після попередників з меншими вологозапасами. Тобто, більш сухий з осені ґрунт інтенсивніше накопичує вологу осіннього-зимових опадів, але різниця в загальній кількості все ж таки залишається. При цьому, чорний пар сприяє більш рівномірному розподілу вологи по всьому півтораметровому шару ґрунту, а після непарових попередників глибокі шари зволожуються гірше або взагалі залишаються сухими [78, 79, 80].

Незважаючи на значне поповнення запасів вологи за осінньо-зимовий період різниця між попередниками залишається, хоча і проявляється вона в меншій мірі [81, 82].

При цьому за даними досліджень І. Т. Нетіса істотна залежність врожайності пшениці залишається і від вологозапасів у ґрунті на початку весняної вегетації ( $r = 0,86$ ), а також до фази колосіння [43].

Необхідно також відмітити, що попередники впливають не лише на водний режим пшениці озимої, а й на її поживний режим [83, 84, 85, 86], розвиток хвороб та пошкоджень шкідниками [87], а також на забур'яненість посівів [88, 89, 90].

Про особливості формування зерна пшениці озимої за розміщення її після

різних попередників свідчать також дослідження і інших вчених [91, 92, 93, 94, 95, 96, 97].

Однак, в сучасних умовах сільськогосподарське виробництво нині ставить нові вимоги щодо підбору кращих попередників для пшениці озимої, особливо за високого насичення сівозміни культурами, близькими за біологією та технологією вирощування [98].

Через суттєві зміни кон'юнктури ринку, співвідношення галузей рослинництва і тваринництва, змінилась структура посівних площ, що призвело до значного скорочення площ під горохом і багаторічними бобовими травами, які за оптимального обробітку ґрунту є найкращими попередниками для пшениці озимої [99].

В наслідок цього значна частина посівів пшениці озимої розміщується після попередників, які не забезпечують оптимальних умов для її росту й розвитку, що призводить до зменшення запасів продуктивної вологи в ґрунті, одностороннього використання поживних речовин, накопичення в ньому шкідників, збудників хвороб, токсинів і, як наслідок, зниження урожайності [100, 101].

На думку Ізотова І. М. при виборі попередника під пшеницю озиму, окрім його впливу на рівень і якість урожаю, в сучасних умовах потрібно в першу чергу враховувати його економічні показники. В степових районах Криму він рекомендує розміщувати її по парах і багаторічних травах. По решті попередників в економічних умовах, що склались в даний час, найбільш доцільно розміщувати озимий ячмінь, який є найбільш урожайною та економічно вигідною культурою [102, 103].

Тому, беручи до уваги тенденцію звуження спеціалізації більшості сільськогосподарських підприємств, роль попередників, як одного з найменш затратного способу в оптимізації умов вирощування озимини, буде тільки зростати [104].

На всіх етапах розвитку сільського господарства сівозміна становила основу технології. Інтенсивна технологія краще реалізує потенціальні можливості попередника, ніж звичайна. З іншого боку, інтенсивні технології

дещо зменшили значення попередника, оскільки негативні наслідки повторного розміщення культури частково нейтралізувалися за допомогою високих доз добрив та хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів [105].

Розміщення пшениці озимої в сівозміні після кращих попередників не потребує додаткових витрат ресурсів, але забезпечує отримання додаткової кількості зерна цієї культури [106].

Враховуючи вище викладене, стає чітко зрозумілим, що попередники відіграють значну роль в забезпеченні врожайності пшениці озимої, водночас за зміни умов вирощування і попередники можуть мати різний вплив.

Досліди проведені О. М. Куценко свідчать, що найвища ефективність, як попередника, належить чорному пару. Наукові дослідження довели, що при вмілому обробітку, чисті пари гарантують отримання якісного зерна пшениці озимої на рівні 60-70 ц/га і більше [107, 108].

В дослідженнях Г. П. Жемели також зазначено, що найбільша врожайність пшениці озимої була отримана по попереднику чистий пар – 6,25 т/га, на другому місці горох – 6,17 т/га і найгірший показник після кукурудзи на силос – 5,65 т/га [57].

Також існує думка, що найкращий попередник для пшениці озимої в зоні Лісостепу при вирощуванні за ресурсозберігаючою технологією – це багаторічні бобові трави (конюшина, люцерна та ін.). Після них покращується структура ґрунту й підвищується його біологічна активність, накопичується азот, зменшується забур'яненість посівів цієї культури [109].

В роботі С. П. Танчика зазначено, що найгіршими попередниками у Лісостепу для пшениці озимої є кукурудза на силос та соя, які найпізніше звільняють поле й спричиняють істотне зменшення запасів доступної вологи у ґрунті, що призводить до зниження урожайності культури. Після гречки і ріпаку озимого урожайність та якість її зерна не відрізнялись від контролю [110].

Наведені результати досліджень свідчать, що попередник у сучасному землеробстві виступає як самостійний фактор формування врожайності



пшениці озимої, а в посушливі роки має вирішальне значення. В різних ґрунтово-кліматичних умовах попередники по різному реалізують свої потенційні можливості і мають різний вплив на процеси формування врожаю.

Тому особливості формування врожаю зерна пшениці озимої після різних попередників необхідно вивчати в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах вирощування.

#### **1.4 Вплив способу обробітку ґрунту на урожайність зерна пшениці озимої**

Обробіток ґрунту є одним із основних заходів оптимізації його властивостей (водно-фізичних, біологічних, агрохімічних), відновлення родючості, контролю фітосанітарного стану, захисту від ерозії. На продуктивність ґрунту позитивно впливають способи і глибина його обробітку, які адаптовані до ґрунтово-кліматичних умов і вимог культур сівозміни [111].

Запорукою отримання повноцінних сходів пшениці озимої, доброго її розвитку в осінній період, гарантії перезимівлі та формування високого врожаю є науково обґрунтована система обробітку ґрунту, яка сприяє накопиченню і збереженню вологи, створює умови для забезпечення рослин доступними елементами живлення, покращує фітосанітарний стан посівів.

Тому необхідно використовувати всі можливості, щоб у передпосівний період якісно доглянути чисті пари, провести основний і передпосівний обробіток зайнятих парів та полів після інших попередників. Площі під пшеницю озиму, на яких вирощувалися соя, горох, люцерна, еспарцет, кукурудза на силос і зелений корм слід обробляти безпосередньо після їх збирання, враховуючи наявність вегетуючих бур'янів, післяжнивних рештків та вологи в оброблювальному та метровому шарі ґрунту [112].

В південному регіоні під час підготовки ґрунту під пшеницю озиму часто спостерігаються умови, в яких зволоження верхнього шару є незадовільним. За таких умов, як правило, основний обробіток супроводжується утворенням брил,

що сприяє надмірній втраті вологи і є однією з головних причин запізнення з сівбою, нерівномірної появи та зрідження сходів.

Таким чином, залежно від конкретних кліматичних умов кожного року, необхідно приймати рішення щодо використання певної системи обробітку ґрунту, яка дасть змогу максимально використати потенціал наявних цьогорічних ресурсів.

Попередні дослідження свідчать про відсутність домінуючого способу обробітку, який би випереджав усі інші по ефективності. Так, згідно з даним досліджень В. М. Новікова та А. П. Ісаєва, урожайність пшениці озимої після оранки на глибину 20-22 см була вищою на 1,4-3,9 ц/га, ніж після мілкої обробітку на глибину 8-10 см [113]. В той же час В. К. Бугаєвський із співавторами встановили, що в середньому за два роки врожайність цієї культури була нижчою на фоні оранки та мілкої обробітку на 9-10 ц/га порівняно з варіантами без проведення основного обробітку ґрунту [114]. Згідно з даними В. Г. Безуглова та Р. М. Гафурова на дерново-підзолистих ґрунтах урожай пшениці озимої на 3,9 ц/га був вищим за поверхневого обробітку на глибину 8-10 см порівняно з сівбою в необроблений ґрунт. Однак на чорноземах південних урожайність пшениці озимої за таких обробітків була практично однаковою і становила 61-65 ц/га [115, 116]. В роботі П. В. Костогриза та В. Г. Крижанівського зазначено, що за три роки досліджень найвищою урожайність її була на фоні культивації і становила 4,43-4,45 т/га, що більше на 0,15-0,17 та 0,28 т/га, ніж за оранки та у варіанті без проведення основного обробітку [117].

Однак результатами чисельних досліджень, проведених в Степовій зоні України доведено, що глибокий обробіток ґрунту краще проводити під попередники пшениці озимої, а після їх збирання – мілкий безполицевий обробіток на 12-14 см важкими дисковими знаряддями, а після цього 1-2 культивації на глибину 6-8 см залежно від попередника та стану ґрунту. За такого обробітку посівний шар ґрунту краще розпушується, поглинає вологу опадів передпосівного періоду, в наслідок чого утворюються добрі умови для

отримання сходів [118, 119, 120, 121].

Такий підхід до обробітку ґрунту в ланці сівозміни «попередник-пшениця озима» викладено і в багатьох рекомендаціях [122, 123, 124, 125].

В умовах, що склалися в останні роки, коли в осінній період істотно підвищилась температура повітря і зменшилась кількість опадів у передпосівний період пшениці озимої, необхідно провести додаткові дослідження з визначення їх впливу на одержання своєчасних сходів і розвитку рослин восени після різних попередників за різного обробітку ґрунту.

### **1.5 Вплив агроприємів вирощування на насінневу продуктивність пшениці озимої**

Сортове насіння в сучасних умовах інтенсифікації землеробства має дуже важливе значення. Воно дозволяє у відповідних умовах вирощування в повній мірі реалізувати біологічний потенціал сорту.

Від застосування якісного насіння залежить як рівень врожайності культури, так і якість зерна. При використанні високоякісного насіння кращих районованих сортів пшениці озимої урожайність її зерна може збільшуватись на 15-20 % у порівнянні з вирощуванням старих сортів [126].

Тому в сільськогосподарському виробництві все актуальнішою стає проблема виробництва високоякісного насіння з застосуванням відповідних агротехнологій вирощування пшениці, що дозволяють формувати якісні показники у відповідності до існуючих Держстандартів [127].

У складних ґрунтово-кліматичних, агротехнічних та екстремальних погодних умовах сучасні вітчизняні сорти пшениці озимої мають широку адаптивність та високу стійкість до хвороб. Тому у складі сортових ресурсів України сорти пшениці озимої української селекції займають 81 % [128].

Серед сортів, що рекомендуються для вирощування у Степовій зоні, перевагу мають ті, що створені в цьому регіоні. Вони стійкіші до посух і більш адаптовані до його ґрунтово-кліматичних умов [129].

Але необхідно зазначити, що в Україні із загального виробництва зерна пшениці на насіння використовується 5 %, в той час як у країнах ЄС не більше 3,5 % [130]. В цілому це пов'язано з низькою продуктивністю культури.

Широке розповсюдження сортів, пристосованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов і які відповідають сучасним вимогам аграрного виробництва, істотно підвищують врожайність та покращують якість продукції. Сорти, у тому числі пшениці озимої, різняться між собою як зовнішніми морфологічними ознаками, так і біологічними властивостями та господарськоцінними якостями.

Окрім чистосортності, тобто належності насіння до певного сорту, необхідно, щоб воно мало добру енергію проростання та високу схожість, а також було здоровим [131, 132]. Крім того велике значення насіння має як джерело енергетичного і будівного матеріалу для молодих проростків, що визначається крупністю та хімічним їх складом [133].

Ще дослідженнями Тихонова П. М. та Надеєва Б. Х. було встановлено, що насіння, отримане за кращої агротехніки має більш розвинений зародок та вищу активність ферментів [134].

Тому у такого насіння проростки більш міцні і рослини енергійно розвиваються. Таким чином було зроблено дуже важливий висновок для практики насінництва про прямий вплив рівня агротехніки на якість насіннєвого матеріалу та врожайність наступних поколінь. За багаторічними даними Ленінградської селекційної станції умови виробництва насіння мають важливе значення для врожайності багатьох сортів зернових культур [135].

Дослідження в США свідчать, що неможливо створити сорти, які б точно відповідали конкретним умовам середовища як і, навпаки, підібрати останні до вимог сорту. Зазвичай, перевагу мають сорти гетерогенні за своїм складом [136]. Проте, у сучасних умовах найбільше розповсюдження мають пластичні сорти, які не мають значної реакції на рівень агротехніки вирощування культури [137].

У той же час, дослідженнями Житової Л. В. встановлено, що насіння

пшениці озимої, вирощене на високих агротехнічних фонах має більші темпи проходження періоду післязбирального дозрівання, ніж насіння вирощене на низьких агрофонах [138]. Цими дослідженнями виявлено також вплив погодних умов на якість насіння.

Сприятливі агрометеорологічні умови вирощування створюють передумови для покращення біологічних властивостей сортів [139]. Особливо це відбувається у більш адаптованих сортів до еколого-географічних умов вирощування [140].

Високий агрофон при виробництві насіння пшениці озимої створюється внаслідок застосування багатьох агроприйомів: розміщення після кращих попередників у сівозміні, внесення оптимальних доз мінеральних добрив з одночасним застосуванням мікродобрив, інтегрованого захисту посівів від шкідливих організмів, а також використання сучасних рістрегулюючих препаратів. У цьому переліку заходів досить важливим агроприйомом у виробництві насіння пшениці озимої є оптимізація розміщення її у сівозміні [141].

У різних рекомендаціях з виробництва насіння пшениці озимої вказується, що її краще розміщувати після добрих попередників [142, 143]. Рекомендується також розміщувати сорти напівінтенсивного типу після гороху та кукурудзи, а інтенсивного – після чорного і зайнятого пару [144].

Проте, ці узагальнені висновки базуються на формуванні врожаю товарного зерна пшениці озимої при розміщенні її після різних попередників у сівозміні. Вони базуються на тому, що вплив попередників на якість насіння визначається тим, наскільки вони висушують ґрунти і як забезпечують продуктивною вологою її посіви [145, 146]. Тому і вважається, що насінницькі посіви різних за біологією сортів пшениці озимої формують краще за якістю насіння при вирощуванні її по пару. Особливе значення пари мають для посушливих умов степової зони України, де через малу кількість опадів по інших попередникам важко отримати своєчасні дружні сходи пшениці озимої [147]. Що стосується обробітку ґрунту під насіннєві посіви пшениці озимої, то

вони також базуються на дослідженнях з товарними посівами на підставі чого стверджується, що він може бути таким же, як і при вирощуванні товарного зерна [147, 148, 149]. При цьому практично відсутні експериментальні дані про особливості формування насіння пшениці озимої після різних попередників.

Необхідно зазначити, що у більшості наукових досліджень визначається вплив норм висіву і строків сівби, а також рівня мінерального живлення на формування насіння пшениці озимої та його якісних показників. Але вони не дають змоги визначити ефективність агроприйомів, що були поставлені на вивчення в нашій роботі.

### **Висновки до розділу 1**

1. У формуванні врожаю пшениці озимої велика роль належить сорту, вважається, що питома вага сорту в рості врожаю за останні 30 років становить 45-50 %. Тому вагомим чинником підвищення врожайності пшениці озимої є підбір сортів відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей сорту, а також рівня агротехніки

2. Наведений огляд літератури свідчить, що попередники та обробіток ґрунту мають істотний вплив на формування врожаю пшениці озимої. Попередники відіграють значну роль в забезпеченні врожайності цієї культури, у сучасному землеробстві вони виступають як самостійний фактор формування її врожайності, а в посушливі роки мають вирішальне значення.

3. В Степовій зоні України краще проводити глибокий обробіток ґрунту під попередники пшениці озимої, а після їх збирання – мілкий безполицевий обробіток на 12-14 см, а після цього 1-2 культивації на глибину 6-8 см залежно від попередника та стану ґрунту. За такого обробітку посівний шар ґрунту краще розпушується, поглинає вологу опадів передпосівного періоду, в наслідок чого утворюються добрі умови для отримання сходів.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові досліді були проведені протягом 2014-2018 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН України.

#### 2.1 Характеристика ґрунтів Південного Степу та дослідного поля

Ґрунтовий покрив зони Південного Степу представлений переважно чорноземами південними, темно-каштановими та каштановими ґрунтами. Чорноземи південні займають площу 4662 тис. га [150].

Темно-каштанові ґрунти займають площу 1241 тис. гектарів. За своїми властивостями вони близькі до чорноземів південних, але відрізняються від них меншим вмістом гумусу (2-3 %) і товщиною гумусового шару [151].

Темно-каштанові ґрунти займають значну територію зони сухого Степу. Рельєф рівнинний, слабкохвилястий з великою кількістю подів [152, 153].

Ґрунт дослідного поля – темно-каштановий середньо-суглинковий слабко солонцюватий на карбонатному лесі, типовий для зони півдня України.

#### Морфологічний опис ґрунту

A<sub>n</sub> 0-23 см, темно-каштановий дрібногоріхуватий, щільний, сухий, середньосуглинковий, зустрічаються коріння рослин. Перехід у наступний горизонт поступовий.

A<sub>1</sub> 23-47 см, каштановий з бурим відтінком, дрібногоріхуватий, щільний, важкосуглинковий, сухий, зустрічаються коріння рослин. Перехід поступовий.

B<sub>1</sub> 47-62 см, каштаново-бурий з палевим відтінком, дрібногоріхуватий, щільний, сухий, важкосуглинковий, карбонати на глибині 45 см. Слабке закипання від соляної кислоти. Перехід поступовий.

B<sub>2</sub> 62-80 см, бурий з темнуватим відтінком, горіхувато-комкуватий, важкосуглинковий, щільний, сухий, карбонати у вигляді «білоглазки». Перехід

поступовий.

C<sub>2</sub> 80-110 см, світло-бурий з темнуватим відтінком, щільний, горохуватий, сухий, важко суглинковий, багато «білоглазки».

Ємність поглинання темно-каштанових слабкосолонцюватих ґрунтів складає 30,5 мг-екв в 100 г ґрунту, при цьому частка кальцію становить 21,3, магнію – 6,3, натрію – 1,3 та калію – 1,6 мг-екв [154].

Ґрунт дослідного поля містить в орному шарі 2,28 % гумусу, валових азоту і фосфору та калію 0,17 %; 0,09 %; 330 мг/кг відповідно (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Вміст азоту, фосфату та калію, в ґрунті дослідної ділянки  
(за даними відділу меліорації ІЗЗ)**

Глибина см	Азот загальний %	Фосфор загальний %	Фосфор рухомий мг/кг	Калій обмінний мг/кг
0-25	0,171	0,091	19,7	330
25-40	0,197	0,071	15,6	260
40-60	0,100	0,044	13,0	210
60-80	0,092	0,045	14,7	210
80-100	0,091	0,047	15,9	200
100-150	0,049	0,051	24,4	220
150-200	0,056	0,051	23,3	240

Водно-фізичні властивості ґрунту дослідної ділянки наведені в таблиці 2.2 [155].

Ґрунт дослідних ділянок відрізнявся однорідністю за ґрунтовими шарами, а також тенденцією до зменшення глинистих часток у гумусовому шарі та поступовим накопиченням їх у перехідному горизонті.

Механічний склад ґрунту дослідної ділянки наведений в таблиці 2.3.

Підґрунтові води залягають на глибині 18-20 м і практично не впливають на водно-повітряний режим зони активного вологообміну [156].

Отже, водно-фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту дослідного поля, в цілому, є типовими для темно-каштанових середньосуглинкових ґрунтів Південного Степу України.



Таблиця 2.2

**Водно-фізичні властивості ґрунту дослідної ділянки (дані лабораторії  
Харківського регіонального гідрометцентру), 2016 р.**

Глибина см.	Питома маса, г/см <sup>3</sup>	Об'ємна маса ґрунту, г/см <sup>3</sup>	В % від абсолютно сухого ґрунту					Непродуктивна волога, мм	Запаси продуктивної вологи (мм) за вологоємності		Загальна скважність в % від об'єму
			максимальна гігроскопічність	вологість в'янення		вологоємність			найменшої	повної	
				за формулою	за вегетативним методом	найменша	повна				
0-10	2,64	1,23	6,41	8,6	8,3	21,4	43,4	10,2	16,1	43,2	53
10-20	2,66	1,24	6,52	8,7	8,2	21,3	43,1	10,2	16,2	43,2	53
20-30	2,70	1,29	7,00	9,4	9,0	20,0	40,5	11,6	14,2	40,6	52
30-40	2,70	1,29	7,31	9,8	9,4	18,8	40,5	12,1	12,1	40,1	52
40-50	2,76	1,33	7,17	9,6	9,2	20,0	39,0	12,2	14,4	39,6	52
50-60	2,73	1,35	7,00	9,4	9,0	20,5	37,4	12,2	15,5	38,4	51
60-70	2,70	1,41	6,75	9,0	8,6	20,3	33,9	12,1	16,5	35,7	48
70-80	2,72	1,42	6,84	9,2	8,8	19,5	33,7	12,5	15,2	35,3	48
80-90	2,76	1,48	7,02	9,4	8,9	19,4	31,3	13,2	15,5	33,2	46
90-100	2,73	1,53	7,09	9,5	9,0	19,0	28,7	13,8	15,3	30,2	44

Таблиця 2.3

**Механічний склад ґрунту дослідної ділянки за даними обстежень  
лабораторії Харківського регіонального гідрометцентру, 2016 р.**

Генетичний горизонт	Глибина см	Механічний склад (фракції в %)										Назва ґрунту за механічним складом
		>5 мм	5-3 мм	3-2 мм	2-1 мм	1-0,25 мм	0,25-0,5 мм	0,05-0,01 мм	0,01-0,005 мм	0,005-0,001 мм	<0,001 мм	
Ап	10-20		0,02	0,01	0	0,18	15,68	40,43	6,62	9,90	27,1	Суглинок середній
А <sub>1</sub>	30-40					0,06	16,78	37,16	8,14	7,98	29,9	Суглинок важкий
В <sub>2</sub>	60-70					0,10	14,07	36,22	6,98	10,28	32,4	Суглинок важкий

## 2.2 Природно-кліматичні умови проведення досліджень

Клімат на досліджуваній території помірно-континентальний із порівняно м'якою зимою та жарким і довгим літом. Середня температура повітря за рік по області становить 9,8-10,8 °С. Середня температура січня (найхолоднішого місяця) становить мінус 0,8-2,2 °С, середня температура липня (найтеплішого місяця) – 22,9-23,9 °С.

Зимовий період на Херсонщині триває 62-77 днів – з 6-14 грудня до 14-22 лютого, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря через 0 °С у бік потепління та починається весна.

Вегетаційний період (із середніми добовими температурами повітря 5 °С і вище) триває 229-237 днів, починається в середньому по області 20-25 березня і закінчується 9-14 листопада. Сума позитивних температур повітря вище 5 °С за цей період змінюється від 3635 °С на сході до 3770 °С у центрі області.

Період активної вегетації сільськогосподарських культур (із середніми добовими температурами повітря 10 °С і вище) триває 183-189 днів, змінюючись в окремі роки від 162 до 219 днів. Сума позитивних температур повітря вище 10 °С за цей період змінюється від 3285 °С на півночі до 3415 °С в центрі області. В окремі роки ця сума коливається від 2850 °С до 3685 °С.

Літній період (із середніми добовими температурами повітря 15 °С і вище), триває в області 132-142 дні – з 11-17 травня до 24-30 вересня. Сума позитивних температур повітря вище 15 °С за цей період змінюється від 2585 °С на півночі до 2735 °С в центрі області.

Херсонська область – найбільш засушлива область України. Переважна кількість опадів випадає в літній період у вигляді злив.

Середня кількість опадів по області за рік становить 444 мм, змінюючись по території від 368 до 503 мм. Кількість опадів по роках змінюється від 239 до 969 мм. Близько 64 % від річної кількості опадів випадає в теплий період року. Суворя атмосферна засуха, яка часто поєднується із ґрунтовою у період

активної вегетації сільськогосподарських культур (ГТК менше 0,7), має ймовірність 90% на більшій частині території області.

Відносна вологість повітря у теплий період року (квітень–жовтень) по області коливається від 59 % влітку до 80 % весною та восени, а кількість днів із відносною вологістю повітря 30 % та менше за цей період становить 27-51 день.

За сукупністю показників агрокліматичних ресурсів у період активної вегетації сільськогосподарських культур територію Херсонської області поділено на два агрокліматичних райони – високого рівня теплозабезпечення посушливого та високого рівня теплозабезпечення дуже посушливого.

Перші осінні заморозки в повітрі спостерігаються в третій декаді вересня, останні весняні – у першій декаді травня.

Середня тривалість беззаморозкового періоду по області в повітрі становить 170-191 день.

Загальна тривалість залягання снігового покриву за зиму становить в окремих районах області від 3 до 13 днів, середня висота снігу за зиму – 3-4 см.

Середня глибина промерзання ґрунту по області за зиму коливається від 19 до 29 см. Максимальне промерзання – 100 см спостерігалось у 1987 р.

Середня із мінімальних температур ґрунту на глибині 3 см по області за зиму становить мінус 1,7-2,9 °С. Найнижча температура ґрунту на глибині 3 см спостерігалась в 1994 р. і становила мінус 16,0 °С.

Взимку зазвичай спостерігаються відлиги, кількість днів з якими за період грудень – лютий по області коливається від 58 до 67. Відлиги, які тривають більше ніж 5 днів поспіль, зумовлюють порушення зимового спокою озимих культур, що призводить до зниження морозостійкості рослин.

### **Гідротермічні умови росту та розвитку пшениці озимої:**

#### **2014/2015 рр.**

Впродовж липня – серпня 2014 року на території Південного Степу спостерігався, порівняно із нормою, значний недобір опадів. Їх кількість за два останні літні місяці не перевищила 40-54% від норми, внаслідок чого умови для

накопичення вологи в ґрунті склались вкрай незадовільними. Запаси продуктивної вологи по пару під сівбу пшениці озимої на кінець першої декади вересня у шарі ґрунту 0-10 см та орному шарі ґрунту 0-20 см становили лише 5-8 мм, а у середині вересня вони знизились до 2-3 мм.

Дощі, які проходили на початку третьої декади вересня (41 мм), покращили ситуацію із зволоженням ґрунту. Запаси продуктивної вологи під посівами пшениці озимої на кінець вересня в орному шарі ґрунту 0-20 см підвищились до 20 мм.

Протягом жовтня відмічались складні агрометеорологічні умови для початкового росту і розвитку пшениці озимої. Спостерігалась відносно тепла без ефективних опадів погода. Запаси продуктивної вологи під її посівами на кінець жовтня у орному шарі ґрунту 0-20 см становили лише 10 мм, а у метровому шарі ґрунту 25 мм.

Надалі, позитивні температури повітря вдень і від'ємні вночі сприяли загартуванню рослин та накопиченню вуглеводів. Агрометеорологічні умови для підготовки пшениці озимої до перезимівлі були добрими.

Внаслідок зниження температури повітря 22 листопада вона остаточно припинила свою вегетацію, що в межах середньобагаторічних строків.

Більша частина зимового періоду 2014-2015 рр. виявилась доволі сприятливою для перезимівлі пшениці озимої. Проходили невеликі та помірні опади у вигляді дощу, мокрого снігу та снігу. Сніговий покрив залягав окремими періодами. Найнижча мінімальна температура на глибині залягання вузла куціння відмічалась у першій декаді січня і становила 8 °С морозу, що значно вище критичної температури вимерзання.

Підвищений температурний режим, який встановився в кінці лютого, посприяв остаточному відновленню вегетації пшениці озимої, що виявилось на 17 днів раніше звичайних строків.

Через достатню кількість опадів у зимовий період (114 мм) на початок весни запаси продуктивної вологи істотно підвищились. Результати визначення глибини весняного промочування ґрунту показали, що ґрунт під пшеницею

озимою був вологий до 150 см.

Агromетeоролoгiчнi умoви прoтягoм бeрeзнi сприяли подальшому росту пшениці озимої. Для ранньовесняного періоду запаси продуктивної вологи, завдяки достатній кількості опадів, були добрими. На кінець березня сума накопичених ефективних температур повітря вище +5 °С складала 31 °С, при нормі 14 °С.

У першій декаді квітня спостерігалась дощова, вітряна погода з температурним режимом на 3 °С нижче кліматичної норми. Розвиток рослин дещо уповільнився. Завдяки проходженню ефективних дощів (53 мм), запаси вологи у ґрунті істотно покращились.

Внаслідок утримання протягом більшої частини третьої декади травня підвищеного температурного режиму, низької вологості повітря та наявності суховійних явищ, агromетeоролoгiчнi умoви для подальшого росту та розвитку пшениці озимої були складними.

28-29 травня пройшли сильні зливові дощі кількістю 71 мм. Внаслідок цього ситуація із вологозабезпеченням ґрунту дещо покращилась, але лише у верхніх шарах ґрунту.

Агromетeоролoгiчнi умoви на початку червня для досягання зерна пшениці озимої були задовільними. Проходили дощі, які носили зливовий характер, тому значного покращення вологозабезпечення ґрунту не приносили.

В кінці червня – на початку липня пройшли сильні зливові дощі. Кількість опадів за період 25 червня – 5 липня склала 111 мм. Середня відносна вологість повітря під час проходження дощів становила 66-92 %. Волога та в окремі дні прохолодна і вітряна погода негативно вплинула на якість зерна та загальний стан рослин.

Тривалість вегетаційного періоду пшениці озимої, включаючи зиму, склала 273 дні [150, 157].

### **2015/2016 рр.**

Передпосівний період 2015 року на території Південного Степу за агromетeоролoгiчними умoвами виявився дуже складним. Літня посуха, яка

розпочалась ще з середини липня, призвела до повного висушування ґрунту до глибини 100 см.

Вересень виявився аномально теплим, з середньодобовими температурами повітря вищими за кліматичну норму на 3-7 °С. Спостерігався гострий дефіцит вологи. Місячна кількість опадів за вересень склала лише 5 мм.

У першій декаді жовтня несприятливі погодні умови для початкового росту пшениці озимої тривали. На початку другої декади жовтня ефективні опади кількістю 6 мм припинили бездошовий період, який тривав 78 днів.

Надалі, холодна погода та недостатнє зволоження ґрунту уповільнювали ріст та розвиток рослин, що вже зійшли.

Протягом переважної частини листопада проходження дощів та підвищений температурний режим посприяли покращенню стану пшениці озимої. Ґрунтова засуха припинилась, вологозапаси підвищились.

Більша частина зимового періоду 2015-2016 рр. виявилась доволі сприятливою для перезимівлі пшениці озимої. Стійкого спокою у рослин протягом зими не було. Періодично з грудня по лютий глибокі відлиги сприяли слабким ростовим процесам, але чергові хвилі холоду знову зупиняли їх вегетацію. Найнижча за зиму мінімальна температура на глибині залягання вузла кушіння становила 9 °С морозу.

Внаслідок стрімкого підвищення температури повітря 24 лютого пшениця озима остаточно відновила вегетацію, що на 18 днів раніше звичайних строків.

Через достатню кількість опадів у зимовий період (100 мм) на початок весни запаси вологи у метровому шарі збільшились до 104 мм. Результати визначення глибини весняного промочування ґрунту показали, що під пшеницею озимою він був вологий до 140 см.

Погодні умови березня сприяли прискореному росту та розвитку пшениці озимої. Завдяки підвищеному температурному режиму тривало стрімке наростання ефективного тепла. На кінець березня сума накопичених ефективних температур повітря вище +5° складала 63 °С, при нормі 14 °С.

Протягом переважної частини квітня утримувався температурний режим тепліший звичайного, в окремі дні спостерігалась аномально тепла погода. Високі температури повітря та відсутність ефективних опадів впливали на поступове втрачання з ґрунту вологи. Опади, які пройшли в останній день другої декади квітня (44 мм), дещо покращили ситуацію із зволоженням.

Травень пройшов у помірно теплому температурному режимі. Періодично проходили зливові дощі різної інтенсивності.

Більшу частину червня утримувалась спекотна та суха погода. Високі температури повітря на фоні відсутності ефективних дощів та низької вологості повітря призводили до виникнення суховійних явищ. В свою чергу, такі умови призвели до прискорення дозрівання зерна пшениці озимої.

Тривалість її вегетаційного періоду, включаючи зиму, склала 267 днів [150, 157].

### **2016/2017 рр.**

Погодні умови кінця вересня та початку жовтня впливали на утримання ґрунтової засухи у верхніх шарах ґрунту. Опади, які пройшли у другій половині першої декади жовтня, поповнили ґрунт вологою.

Внаслідок холодної погоди у середині жовтня спостерігалась гостра нестача ефективного тепла, яке потрібно для початкового розвитку пшениці озимої. Середні температури повітря другої та третьої декади жовтня виявились нижчими за кліматичну норму на 2-4 °С. В нічні години температура у повітрі та на поверхні ґрунту знижувалась до від'ємних позначок, що призупиняло ростові процеси пшениці озимої.

Агrometeorологічні умови листопада склались задовільно. Опади, які проходили протягом періоду, сприяли поповненню ґрунту вологою.

У зв'язку зі зниженням температури повітря, у пшениці озимої 14 листопада відбулось припинення вегетації, що на 8 днів раніше середніх багаторічних строків.

Погодні умови переважної частини зимового періоду 2016-2017 рр. виявилась складними для перезимівлі пшениці озимої.

В середині другої декади січня, внаслідок складних погодних умов (танення снігу, а потім замерзання талої води, що утворилась), на посівах спостерігалась притерта до ґрунту льодяна кірка. Товщина льодяної кірки становила 3 мм.

Стійкий сніговий покрив залягав до середини першої декади лютого і максимальна висота снігу становила 18 см.

Найнижча за зиму мінімальна температура на глибині залягання вузла кушіння становила 9 °С морозу.

Внаслідок підвищення температури повітря 28 лютого пшениця озима остаточно відновила вегетацію, що на два тижні раніше звичайних строків.

За зимовий період опадів випало 74 мм. Запаси продуктивної вологи під пшеницею озимою станом на початок березня в орному шарі ґрунту 0-20 см знаходились на достатньому рівні. Визначення глибини весняного промочування ґрунту показало, що під пшеницею озимою ґрунт був вологий до 130 см.

Погодні умови березня сприяли прискореному росту та розвитку озимини. На кінець березня сума накопичених ефективних температур повітря вище +5 °С склала 64 °С, при нормі 14 °С.

У першій половині квітня спостерігалась тепла та суха погода, яка сприяла подальшому розвитку рослин. У кінці другої декади місяця відбулась різка зміна погодних умов: спостерігалось зниження середньодобової температури повітря на 6-8 °С, проходження опадів у вигляді сильних дощів та мокрого снігу, через що ріст пшениці озимої уповільнився. Опади стали сприятливим фактором для поліпшення стану зволоження ґрунту.

Агrometeorологічні умови переважної частини травня для подальшого росту та розвитку пшениці озимої складались задовільно. Температурний фон першої декади місяця виявився вищим за кліматичну норму на 3 °С. Внаслідок високої температури повітря та відсутності продуктивних опадів запаси вологи у ґрунті швидко втрачались. У другій декаді травня переважала прохолодна, як для середини травня, погода. Зниження температурного режиму уповільнило



розвиток пшениці озимої.

Агрометеорологічні умови червня для закінчення вегетаційного періоду пшениці озимої складались незадовільно. Ґрунтова засуха, яка розпочалась у травні, тривала. Дощі, що проходили протягом місяця, носили зливовий характер та були малоефективними.

Більшу частину третьої декади червня утримувалась спекотна та суха погода. Високі температури повітря на фоні відсутності продуктивних опадів та низької вологості повітря призводили до виникнення суховійних явищ та висушування верхніх шарів ґрунту. Такі умови, як і у попередній рік, призвели до прискореного дозрівання зерна пшениці озимої.

Тривалість її вегетаційного періоду, включаючи зиму, склала 271 день [150, 157].

### **2017/2018 рр.**

Протягом вересня – жовтня, а також на початку листопада на території Південного Степу утримувався надзвичайно жорсткий гідротермічний режим. Середні місячні температури повітря у вересні та жовтні виявились вищими за кліматичну норму на 2-4 °С, тоді як опадів випало лише 13 мм. Відсутність продуктивних опадів протягом 111 діб на фоні високих температур повітря призвела до повного висушування ґрунту. Аномально посушливі погодні умови впливали на затримку проростання зерна та появу сходів пшениці озимої.

У кінці другої декади листопада бездощовий період припинився. Проходження дощів посприяло покращенню стану її посівів, але вологозапаси у ґрунті залишались на незадовільному рівні.

У першій та другій декадах грудня тепла та волога погода сприяла повільним ростовим процесам пшениці озимої. 19 грудня, у зв'язку зі зниженням температури повітря, відбулось припинення вегетації, що майже на місяць пізніше середніх багаторічних строків.

Зимовий період 2017-2018 рр. характеризувався підвищеним по відношенню до норми температурним режимом, відсутністю тривалих періодів з низькою температурою, неглибоким промерзанням ґрунту та нестійким

сніговим покривом. Найнижча за зиму мінімальна температура на глибині залягання вузла кущіння становила 4 °С морозу.

Погодні умови березня виявились складними та характеризувались низькою, як для цього періоду, температурою повітря та значною кількістю опадів у вигляді снігу та дощу.

28 березня пшениця озима остаточно відновила вегетацію, що на 15 днів пізніше звичайних строків.

Кількість опадів за холодний період (листопад 2017 р. – березень 2018 р.) склала 194 мм. На час відновлення весняних ростових процесів запаси вологи під пшеницею озимою у метровому шарі ґрунту становили 126 мм.

Наростання ефективного тепла відбувалось повільно. На кінець березня сума ефективних температур повітря вище +5° склала 8 °С, при нормі 14 °С.

Протягом квітня утримувався температурний режим значно тепліший звичайного, в окремі дні спостерігалась аномально тепла погода. Середня місячна температура повітря перевищувала норму на 4 °С. Опадів випало лише 2 мм при місячній нормі 33 мм. Відсутність продуктивних опадів та зростаюча інтенсивність потреби пшениці озимої у волозі призвели до значного зниження вологозапасів у ґрунті за короткий час. Інтенсивне накопичення тепла сприяло прискоренню ростових процесів.

Агрометеорологічні умови травня для подальшого росту та розвитку пшениці озимої складались задовільно. Місячний температурний фон виявився вищим за кліматичну норму на 4 °С. У першій та другій декадах місяця проходили опади різної інтенсивності, у третій декаді дощів не було. Вологозапаси у ґрунті знизились до дуже низького рівня – 10 мм у метровому шарі.

Переважну частину червня утримувалась спекотна та суха погода. Високі температури повітря на фоні відсутності ефективних дощів та низької вологості повітря сприяли виникненню суховійних явищ. В свою чергу, такі умови призвели до прискорення дозрівання зерна пшениці озимої на три тижні раніше звичайних строків. Тривалість її вегетаційного періоду, включаючи зиму,

склала 251 день [150, 157].

Показники основних метеорологічних елементів за період її вегетації в роки проведення досліджень за даними агрометеорологічної станції Херсон наведені в таблицях 2.4-2.6

Таблиця 2.4

**Кількість опадів в роки проведення досліджень за даними  
агрометеорологічної станції Херсон, мм**

Рік	Місяць											
	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень
2014-2015	20,7	43,0	34,2	21,5	26,5	39,8	47,4	55,7	68,8	86,9	38,3	104,6
2015-2016	12,1	4,6	18,6	44,2	2,1	67,3	30,9	19,5	56,8	71,7	43,0	46,3
2016-2017	26,7	33,2	74,4	34,2	26,3	27,5	20,3	5,1	87,9	25,6	10,3	39,8
2017-2018	4,8	0,7	12,0	40,6	35,4	24,1	33,3	61,0	1,6	35,7	23,1	90,8
Середнє	16,1	20,4	34,8	35,1	22,6	39,7	33,0	35,3	53,8	55,0	28,7	70,4

Таблиця 2.5

**Середньомісячна температура повітря в роки проведення досліджень за  
даними агрометеорологічної станції Херсон, °С**

Рік	Місяць											
	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень
2014-2015	24,5	18,4	9,3	3,3	-0,2	-0,4	0,8	5,2	9,3	17,0	20,9	23,4
2015-2016	24,2	20,9	9,4	7,3	2,3	-3,6	4,0	6,3	12,6	16,2	22,1	24,4
2016-2017	24,7	18,0	8,4	4,0	-1,2	-4,7	-0,8	7,0	9,3	16,3	22,0	23,4
2017-2018	25,4	19,9	11,3	5,4	5,9	-0,3	-0,2	1,5	14,1	19,5	22,9	24,2
Середнє	24,7	19,3	9,6	5,0	1,7	-1,8	1,0	5,0	11,3	17,2	22,0	23,9

**Середня відносна вологість повітря в роки проведення досліджень за даними агрометеорологічної станції Херсон, %**

Рік	Місяць											
	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень
2014-2015	52	57	71	88	92	92	85	78	75	69	67	69
2015-2016	49	60	70	86	86	89	85	78	71	76	69	58
2016-2017	59	63	80	87	86	85	84	73	72	64	61	60
2017-2018	51	61	76	87	87	88	87	86	58	59	51	61
Середнє	53	60	74	87	88	89	85	79	69	67	62	62

Таким чином, наведені в таблицях дані свідчать, що погодні умови в роки проведення досліджень були різними. Так, осінній період 2015 та 2017 років був посушливим, що призводило до затримання сходів, а 2014 та 2016 роки з достатньою кількістю опадів. Крім того в кінці вересня та жовтня 2016 року температура повітря була на 0,4-0,9 °С нижчою за попередні роки досліджень.

Весняно-літній період вегетації пшениці озимої найбільш вологим був у 2015 році. Більш посушливим був початок вегетації у 2017 та 2018 роках.

### **2.3 Методика проведення досліджень та агротехнічні умови**

Закладання дослідів та проведення досліджень в них проводилися згідно загальноновизнаних методик [158, 159, 160, 161].

Схема дослідів:

Дослід стаціонарний три-факторний, закладений у 2012 році.

Роки проведення дослідження 2014-2018.

Повторність у досліді триразова, площа ділянки: посівна – 110 м<sup>2</sup>, облікова 36 м<sup>2</sup>.

Фактор А – сорти:

1. Херсонська 99.
2. Овідій.

Фактор В – сівозміни з таким чергуванням культур:

1. Чорний пар – пшениця озима – ріпак озимий – сорго – ячмінь ярий – соняшник.
2. Чорний пар – ріпак озимий – пшениця озима – сорго – ячмінь ярий – соняшник.
3. Сидеральний пар – пшениця озима – ріпак озимий – сорго – ячмінь ярий – соняшник.
4. Сидеральний пар – ріпак озимий – пшениця озима – сорго – ячмінь ярий – соняшник.
5. Льон – пшениця озима – ріпак озимий – сорго – ячмінь ярий – соняшник.
6. Льон – ріпак озимий – пшениця озима – сорго – ячмінь ярий – соняшник.

Фактор С – обробіток ґрунту:

1. Оранка – глибина під культури:

- попередники озимих культур – 23-25 см;
- озимі культури – 12-14 см;

2. Безполицевий (чизельний обробіток) – глибина під культури:

- попередники озимих культур – 23-25 см;
- озимі культури – 12-14 см;

3. Мілкий обробіток ґрунту під всі культури:

дисковий на глибину 12-14 см під всі культури сівозмін.

Добрива вносились у таких нормах:

Чорний пар – без добрив; Сидеральний пар –  $N_{45} P_{40}$ ; Льон –  $N_{45} P_{40}$ ;  
Пшениця озима –  $N_{90} P_{60}$ ; Ріпак озимий -  $N_{60} P_{60}$ ; Сорго –  $N_{60} P_{40}$ ; Ярий ячмінь –  $N_{60} P_{40}$ ; Соняшник –  $N_{45} P_{45}$ .

Агротехніка вирощування пшениці озимої відповідає рекомендаціям для Південного Степу України. Різні способи і глибину обробітку ґрунту

застосовували під попередники пшениці озимої. Після збирання попередників вносились добрива дозою  $N_{60}P_{60}$  і проводився дискований обробіток ґрунту на глибину 12-14 см. Після відростання бур'янів або після опадів проводились 2 культивації паровим культиватором на глибину 6-8 см. Передпосівну культивацію проводили в день сівби на глибину 6-8 см. Насіння пшениці озимої перед сівбою обробляли протруйником Раксил ультра нормою 0,2 л/т. Сівбу проводили 25-28 вересня сівалкою СН-16 з нормою висіву насіння 4,5 млн штук на гектар. Після сівби поле прикочували кольчато-шпоровими котками. Перед відновленням вегетації посіви підживлювали аміачною селітрою в дозі  $N_{30}$ .

В кінці кушіння, перед виходом рослин у трубку, посіви обробляли гербіцидом «Гранстар» нормою 25 г/га. Одночасно з обробкою гербіцидом застосовували фунгіцид «Рекс Дуо» нормою 0,5 л/га. Перед початком наливу зерна посіви пшениці обробляли інсектицидом «Карате» нормою 0,15 л/га. Збирання врожаю проводилось у фазу повної стиглості зерна прямим комбайнуванням окремо по кожній ділянці комбайном «Сампо-130».

Коротка характеристика сортів, що вивчались.

**Херсонська 99** – пшениця озима м'яка «*Winter soft wheat Triticum aestivum L.*».

Різновид erythrospermum. Висота рослин 90-95 см. Сорт ранньостиглий. Колос конусоподібний довжиною 9-10 см (за оптимальних умов вирощування), середньої щільності. Остюки середні за довжиною. Нижня колоскова луска: плече вузьке, злегка скошене; довжина зубця середня, за формою зубець ледь похилий. Зернівка червона, крупна (маса 1000 зерен 42,3-45,0 г). Форма куща під час кушіння проміжна. Відноситься до степової екологічної групи сортів.

У конкурсному сортовипробуванні урожайність по пару 55-67 ц/га, в умовах зрошення 80-95 ц/га. Сорт стійкий до вилягання, борошнистої роси, септоріозу і корневих гнилей; зимостійкість вище середньої; посухостійкість висока. Якість зерна: натура – 780 г/л, загальна скловидність – 92 %, вміст білка

в зерні – 14,5 %, вміст сирої клейковини – 32,0 %, якість клейковини – I-II групи, вихід хліба із 100 г борошна – 1300-1500 см<sup>3</sup>, загальна хлібопекарська оцінка – 4,5-5,0 балів. За комплексом показників – сильна пшениця. Рекомендовані зони використання: Степ і Лісостеп України.

**Овідій** – пшениця озима м'яка «*Winter soft wheat Triticum aestivum L*».

Різновид *lutescens*, колос білий, безостий, середньої величини (9-10 см), пірамідальний, середньощільний, колоскова луска овально-ланцетна, плече її скошене, середньої ширини. Зубець прямий, короткий. Кіль середньовиявлений. Зернівка червона, яйцеподібна, крупна.

Господарські та біологічні характеристики.

Сорт інтенсивного типу для неполивного і зрошуваного землеробства, універсального використання на різних агрофонах. Урожайний потенціал – 95-100 ц/га.

Середньоранній: вегетаційний період 280-285 днів. Середньорослий: висота рослин 100-105 см. Стійкий до вилягання, обсіпання та проростання зерна в колосі.

Морозостійкість – вище середньої. Посухостійкість і термостійкість високі.

Стійкий до борошнистої роси, бурої іржі, слабо уражується септоріозом, фузаріозом, не уражується летючою і твердою сажками.

Якість зерна – відповідає вимогам до сильних і цінних пшениць: вміст білка в зерні – 13,2-15,2 %, клейковини – 31,5-45,7 % (I і II групи), сила борошна – 290-305 о. а., об'єм хліба із 100 г борошна – 650-750 см<sup>3</sup>, загальна оцінка хліба – 4,8-5,0 балів; склоподібність – 94-96 %. Маса 1000 зерен 42,0-52,0 г. Особливості сорту: один із найбільш зимостійких сортів України.

З метою всебічної оцінки досліджуваних способів і систем проводили такі спостереження і аналізи:

Вологість ґрунту визначали в шарі 0-100 см через кожні 10 см термостатно-ваговим методом. Відбір зразків проводили в чотирикратному повторенні. Відібраний зразок зважували і висушували до постійної ваги.

Вологість визначали за формулою:

$$W = \frac{P_B}{P_T} \times 100,$$

де W – вологість ґрунту в %;  $P_B$  – волога, яка випарувалась;  $P_T$  – маса абсолютно сухого ґрунту.

Сумарне водоспоживання посівів визначали за методом водного балансу [162].

Визначення рухомих форм азоту та фосфору проводилось в орному шарі ґрунту 0-30 см в аналітичній лабораторії ІЗЗ, яка атестована в ДП “Херсонстандартметрологія” в 2015 році (атестат РЧ 096/20-15 від 28 жовтня 2015 р.) за наступними методиками:

Для характеристики поживного режиму (NPK) ґрунту відбирались зразки в динаміці. В дослідях визначалась нітрифікаційна здатність, нітрати (по Кравкову), легкодоступний фосфор та обмінний калій за Мачигіним в модифікації ЦИНАО [163, 164].

Зимостійкість рослин пшениці озимої визначалась шляхом відбору монолітів та відрощування культури.

Фенологічні спостереження здійснювали на постійно закріплених ділянках у двох не суміжних повтореннях згідно методики Ф. М. Куперман [165, 166].

Облік густоти стояння рослин визначали під час повних сходів та перед збиранням врожаю, а також, під час відбору снопів для морфологічних досліджень по основних фазах розвитку рослини з площі 0,25 м<sup>2</sup> на кожному варіанті.

Динаміку приросту наземної маси рослин визначали шляхом відбору проб рослин в основні фази росту та розвитку. Рослини відбирались з кожної ділянки варіанта площею 0,25 м<sup>2</sup>.

Площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал (ФП) та чисту



продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) визначали використовуючи методику А. А. Ничипоровича та ін. [167, 168].

Висоту рослин визначали в основні фази їх розвитку від рівня ґрунту до верхівки самого довшого листа, або верхівки колосу.

Облік врожаю зернових культур проводили прямим комбайнуванням комбайном "Сампо-130" на 36 м<sup>2</sup> облікової площі кожної ділянки з приведенням врожаю зерна до 14 % вологості [169].

Для визначення фізичних, технологічних та хлібопекарних якостей зерна відбирали зразок (середній) масою 2-2,5 кг на кожному варіанті, в якому визначали якісні показники [170, 171, 172]. Дослідження посівних якостей насіння визначали відповідно до вимог ДСТУ 4138-2002 [173].

Математичну обробку результатів врожаю, а також супутніх досліджень виконували методом дисперсійного аналізу [174].

Економічну ефективність технології вирощування пшениці озимої у сівозміні, залежно від попередника і систем основного обробітку ґрунту, визначали відповідно за витратами на технологію та вартості зерна і насіння за варіантами дослідів.

## **Висновки до розділу 2.**

1. Водно-фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту дослідного поля, в цілому, є типовими для темно-каштанових середньосуглинкових ґрунтів Південного Степу України.

2. Погодні умови в роки проведення досліджень були різними. Так, осінній період 2015 та 2017 років був посушливим, що призводило до затримання сходів, а 2014 та 2016 роки з достатньою кількістю опадів.

3. Сорт Херсонська 99 за сприятливих умов вирощування здатний сформувати по парі врожай на рівні 55-67 ц/га, в умовах зрошення 80-95 ц/га., а сорт Овідій має урожайний потенціал на рівні 95-100 ц/га.

## РОЗДІЛ 3

### ЗМІНИ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

#### 3.1 Вплив кліматичних умов на періоди вегетації пшениці озимої

Необхідно відзначити, що проблема зміни клімату України під впливом природних і антропогенних факторів порівняно нова. До середини 70-х років минулого століття, клімат України, в тому числі і Степової зони, знаходився у відносній рівновазі. І лише з початку 90-х років почали з'являтися повідомлення про багаторічну динаміку глобального і регіонального клімату, основані на інструментальних вимірюваннях.

Не зважаючи на те, що в останні роки в науковій і популярній літературі багато говориться про глобальне потепління клімату у світі, а також в окремих регіонах, ще багато питань з визначення причин таких змін залишається не з'ясованими. До того ж немає чітких моделей розвитку цих процесів у найближчу перспективу. Водночас, незважаючи на це, необхідно вже зараз розглядати і передбачувати можливі наслідки зміни регіонального клімату, у т.ч. і в зоні Південного Степу. З цією метою пом'якшення впливу зміни клімату на сільськогосподарське виробництво вже зараз необхідно планувати розробку невідкладних заходів адаптації галузі рослинництва до нових можливих кліматичних умов.

Питання залежності врожайності зернових культур, особливо пшениці озимої від коливань погодних умов на півдні України вивчались досить давно. Але вони не носили системного характеру. Щорічні зміни умов вирощування пшениці озимої не мали стійких природних періодичностей.

Дослідження впливу клімату на розвиток рослин вже давно проводиться в багатьох країнах. Так, у країнах північної Європи дослідження зміни природного середовища засвідчили, що вони отримують позитивний ефект

завдяки подовженню тривалості періоду вегетації та збільшенню надходження сонячної радіації [175].

В дослідженнях, проведених у південно-західній Європі, робиться висновок, що процеси потепління для даного регіону можуть мати негативні наслідки [176]. З метою уникнення цих наслідків в цьому регіоні, вже зараз розробляються заходи адаптації землеробства до нових умов.

Потепління у південній Європі може призвести до зниження потенційної продуктивності галузі рослинництва [177].

Дослідження, проведені у Російській Федерації, свідчать про можливу значну зміну природної зональності. На підставі узагальнення оцінок впливу зміни клімату на продуктивність зернових культур робиться висновок, що вони можуть знизити свою врожайність на 8-21 % [178].

В Україні в останні роки також проведено досить значний обсяг досліджень з впливу зміни клімату в степовій зоні на продуктивність сільськогосподарських культур. Вони засвідчують, що при подальшому застосуванні традиційної системи ведення землеробства в регіоні може відбутися значне зниження продуктивності цих культур [179].

Для подолання негативних явищ, пов'язаних зі зміною клімату в регіоні, пропонується ряд заходів, спрямованих на адаптацію землеробства до нових умов [180, 181].

Однак, незважаючи на це, оцінка впливу зміни клімату в степовій зоні потребує подальшого узагальнення і розробки новітніх заходів до адаптації землеробства до можливих змін.

Формування врожаю пшениці озимої в значній мірі залежить від погодних умов, що складаються у продовж періоду її вегетації, а також від умов зволоження та температурного режиму. Особливо складними виявились ці умови в останні роки, що часто пов'язують з кліматичними змінами. При цьому, на думку окремих дослідників, це в більшій мірі пов'язано з підвищенням посушливості клімату [182, 183], а на думку інших - зі зростанням температурного режиму до критичних значень [184, 185]. Однак у літературі не

завжди у повній мірі висвітлюються процеси кліматичних змін у період вегетації пшениці озимої і їх вплив на рівень її врожаю.

Її ріст і розвиток триває досить довгий час і відбувається за різних гідротермічних умов, як з досить високою температурою повітря, так і з низькою. Тому, у зв'язку зі змінами та коливанням клімату, дослідження реакції рослин пшениці озимої на низьку та високу температури повітря є особливо актуальними.

Для аналізу кліматичних змін на території Південного Степу України нами були взяті метеорологічні дані агрометеорологічної станції Херсон яка розташована на дослідному полі Інституту зрошеного землеробства НААН [186]. Розрахунок проведено за період 1882-2018 рр. по такому параметру як середня температура повітря і кількість опадів. У зв'язку з великим об'ємом досліджуваної інформації для аналізу цих показників базу даних було поділено на 10-ти річні періоди.

Ці дослідження свідчать, що впродовж всього цього періоду спостерігаються істотні коливання як температури повітря, так і кількості опадів (рис. 3.1).

Так, температура коливалась від 9,4 °С у 1976-1985 рр. до 11,3 °С в 2006-2015 рр. При цьому за останні 40 років вона стрімко зросла на 1,9 °С. Хоча слід відмітити, що за такого зростання вона в 1996-2005 рр. лише досягла позначки, яка була в 1882-1905 рр. 10,4-10,5 °С. Також істотних змін набула і кількість опадів. За період з 1886 по 1965 рр. їх кількість коливалась в межах 238,7-360,5 мм. Найменшою кількістю опадів була в десятирічний період 1946-1955 рр. – 238,7 мм. З періоду 1966-1975 рр. відбулось істотне зростання середньорічної кількості опадів, яке коливалось у межах 398,5-503,4 мм.

Таким чином, за період 1886-1965 рр. середньорічна кількість опадів становила 335,0 мм, а за останні 50 років зросла до 445,9 мм. тобто на 110,9 мм, або на 33,1 %. При цьому слід відмітити, що в період істотного зниження температури повітря (1906-1915 та 1976-1985 рр.) кількість опадів зростала.

Для пшениці озимої важливо з'ясувати в якому напрямку відбуваються

кліматичні зміни на кінці літа і восени, оскільки це важливий період для отримання сходів та розвитку рослин на перших етапах життя. При її вирощуванні важливу роль відіграють погодні умови осіннього періоду вегетації, оскільки у цей час проходить загартування рослин і закладаються основи майбутнього врожаю [187, 188].

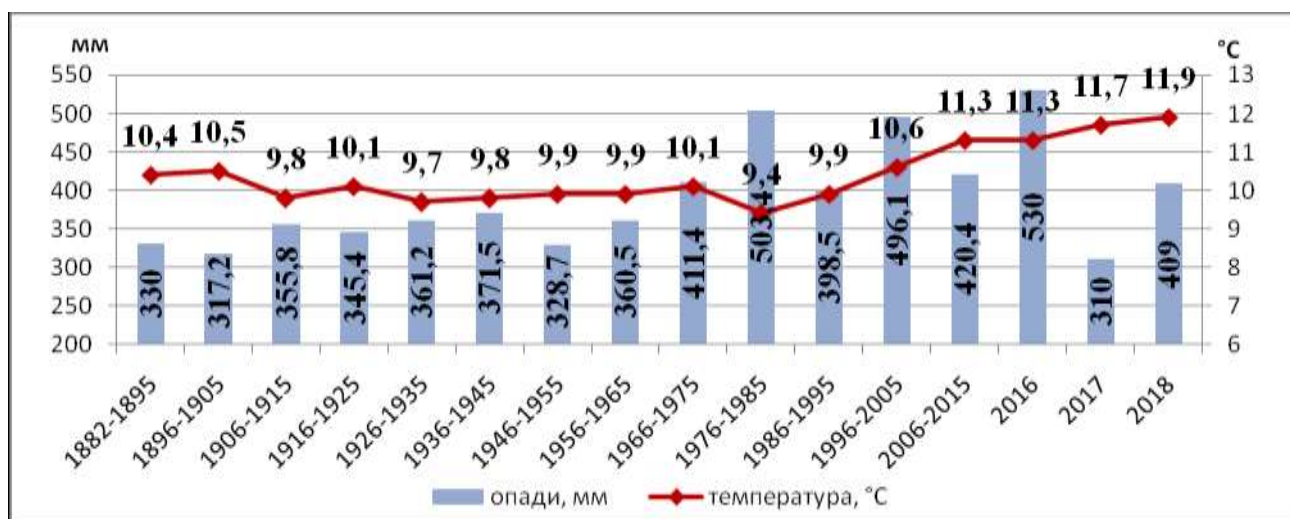


Рис. 3.1 Динаміка зміни середньорічної температури повітря та опадів за даними агрометеорологічної станції Херсон

Наш аналіз свідчить, що восени за 135 років спостерігалось два пікових періоди зниження температури повітря – у 1906-1915 та 1976-1985 рр. – до 12,7-12,5 °C відповідно, а після цього стрімко зростала (рис. 3.2). Особливо істотне її зростання на 2.1 °C відбулося за останні 30 років

Зростання температури відбулось як у передпосівний період, так і після сівби пшениці озимої (додаток А1). При цьому найбільші темпи її підвищення відбулись у передпосівний період (серпень) – на 4.7 °C за останні 20 років та наприкінці осінньої вегетації (листопад) – на 3.1 °C за останні 20 років.

Таке значне підвищення температури може призвести до збільшення випаровування вологи з ґрунту та створення її дефіциту на час сівби.

Такі зміни температурного режиму в осінній період можуть сприяти зміщенню оптимальних строків сівби пшениці озимої на більш пізній термін. Вони можуть сприяти також і подовженню тривалості її осінньої вегетації.

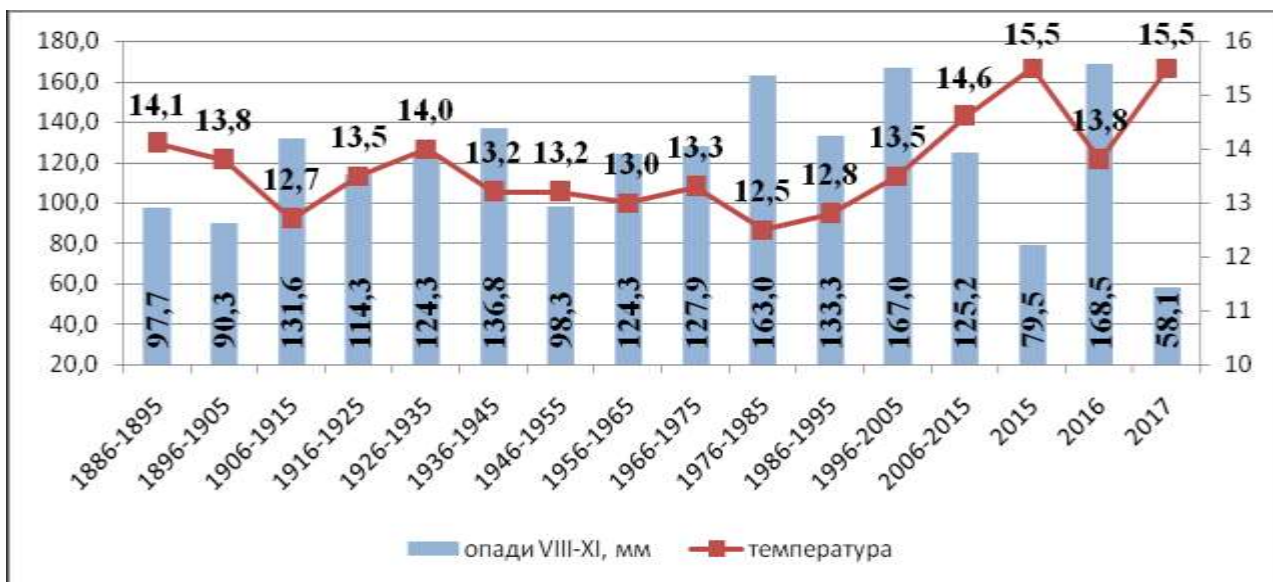


Рис. 3.2 Динаміка зміни середньомісячної температури повітря та опадів у осінній період за даними агрометеорологічної станції Херсон

Максимальні середньомісячні температури жовтня були зафіксовані у період 1926-1935 рр. і становили +11,9 °С. Мінімальні значення (+9,3 °С) мали місце в період 1946-1955 рр. та +9,4 °С в період 1976-1985 рр. відповідно. Починаючи з 1985 року, протягом 30 років спостерігалось поступове підвищення температури до відмітки +10,8 °С, але ці температури майже на 1 °С нижчі за максимальні. Однак, такі зміни можуть сприяти подовженню тривалості осінньої вегетації пшениці озимої.

При цьому необхідно відзначити, що температура восени має тенденцію до коливання з періодом 40-50 років з поступовим збільшенням амплітуди коливань та пікових значень.

В цілому, за температурним режимом кінець літа і осінь доволі комфортний період для вегетації пшениці озимої в регіоні. Упродовж останнього місяця осені рослини цієї культури у більшості років повільно вегетують і проходять загартовування. Єдиним фактором, який може призвести до загибелі посівів пшениці озимої в осінній період, є ґрунтова засуха, яка в останні роки досить часто трапляється у цей період.

Однак подібний стрімкий підйом середньомісячних температур викликає певну тривогу, щодо перспектив вегетації пшениці озимої в осінній період з

урахуванням недостатнього зволоження та підвищеного температурного режиму. Оптимальна температура проростання зерна пшениці озимої +12-20 °С. За умови достатнього зволоження ґрунту сходи за такої температури з'являються на 5-6 добу. Якщо температура повітря вища за +25 °С висіяне насіння і проростки масово уражуються хворобами [184].

Процес припинення вегетації відбувається поступово зі зниженням температури повітря, поки не буде зведений до мінімуму обмін речовин у рослинах. Внаслідок цього проходить процес загартовування і рослини набувають здатності переносити низькі температури. Найбільшу стійкість до низьких температур пшениця озима набуває в фазі куціння за наявності 2-4 пагонів. У такому стані вона здатна переносити від 17 °С до 22 °С морозу, залежно від сортових особливостей.

Стійкість рослин до впливу несприятливих погодних факторів залежить від їх загального фізіологічного стану. Процес переходу в стан спокою вкрай важливий для підвищення зимостійкості рослин [189].

Безумовно, підвищення температури повітря в осінній період посприяло тому, що тривалість активного росту пшениці озимої восени збільшилась. За середніми багаторічними даними у зоні Південного Степу припинення активної вегетації у цієї культури відмічається 22 листопада.

Остаточне припинення ростових процесів у рослин за 23 останні роки у 14-ти відбувалось у грудні, а у двох випадках, навіть, у січні наступного року. (додаток А9). В середньому за останні 23 роки період осінньої вегетації пшениці озимої збільшився на 12 днів, що сприяло збільшенню тривалості осінньої вегетації рослин і, як наслідок, кращому її розвитку до припинення вегетації.

Кількість опадів за передпосівний та післяпосівний період за 135 років спостережень зросла з 90,3-97,7 мм у 1886-1895 рр. до 122,2-167,0 мм у 1996-2015 рр. (див. рис. 3.2). При цьому в останнє десятиріччя їх кількість значно зменшилась. Особливо значне зменшення кількості опадів спостерігається у передпосівний період – серпень місяць (додаток А1). У 2006-2015 рр. їх

кількість була у два рази меншою порівняно з попереднім періодом 1996-2005 рр. Це значно погіршує умови накопичення вологи в ґрунті та одержання своєчасних сходів пшениці озимої.

У вересні також спостерігається зменшення кількості опадів за останнє десятиріччя на 13,2-14,1 мм, або на 27,1-27,8 % порівняно з попереднім 20 річним періодом. Це призводить до ще більшого погіршення умов зволоження ґрунту на час сівби пшениці озимої.

Лише істотне збільшення кількості опадів за останні 10 років у жовтні на 24,6-47,1 % порівняно з попереднім періодом у шістдесят років (1946-2005р.) суттєво покращує запаси вологи в ґрунті. Це дає можливість рослинам пшениці озимої у більшості років нормально розвиватись до припинення осінньої вегетації.

Стійкість рослин до впливу несприятливих погодних факторів залежить від їх загального фізіологічного стану. Процес переходу в стан спокою вкрай важливий для підвищення зимостійкості рослин [189].

Проте, існує дуже мало досліджень, в яких би зверталась увага на не менш важливий період – зиму [187, 188].

Зима на території Південного Степу України за класифікацією Д. І. Шашко характеризується як помірно м'яка, тобто середня температура повітря найхолоднішого місяця зими, січня, коливається в межах від 0 °С до 13 °С морозу [190].

При цьому слід враховувати, що зимовий період є одним із самих впливових на ріст і розвиток пшениці озимої. Під час зимівлі вона не впадає у глибокий спокій, а за низької температури різко знижує темпи росту та інтенсивність фізіологічних процесів. Тому повільно вегетуючі рослини дуже вразливі до негативних факторів зими, таких як низькі температури та їх різке підвищення, особливо за відсутності снігового покриву [189].

В осінньо-зимовий період пшениця озима пошкоджується та гине в наслідок впливу таких несприятливих погодних факторів, як низькі від'ємні температури у повітрі та на глибині залягання вузла кушіння, перезволоження



грунту, сильні сухі вітри і т.п. Пшениця озима упродовж зими перебуває в стані спокою, тобто зниженої життєдіяльності. Таким чином вище викладене свідчить, що вивчення кліматичних змін зимового періоду має дуже важливе значення.

В цілому зимовий період став дещо теплішим. Так, у 1882-1895 рр. середня температура повітря становила 2,3 °С морозу, а в 1996-2005 та 2006-2015 рр. вона підвищилась до 0,5 та 0,8 °С морозу (рис 3.3).

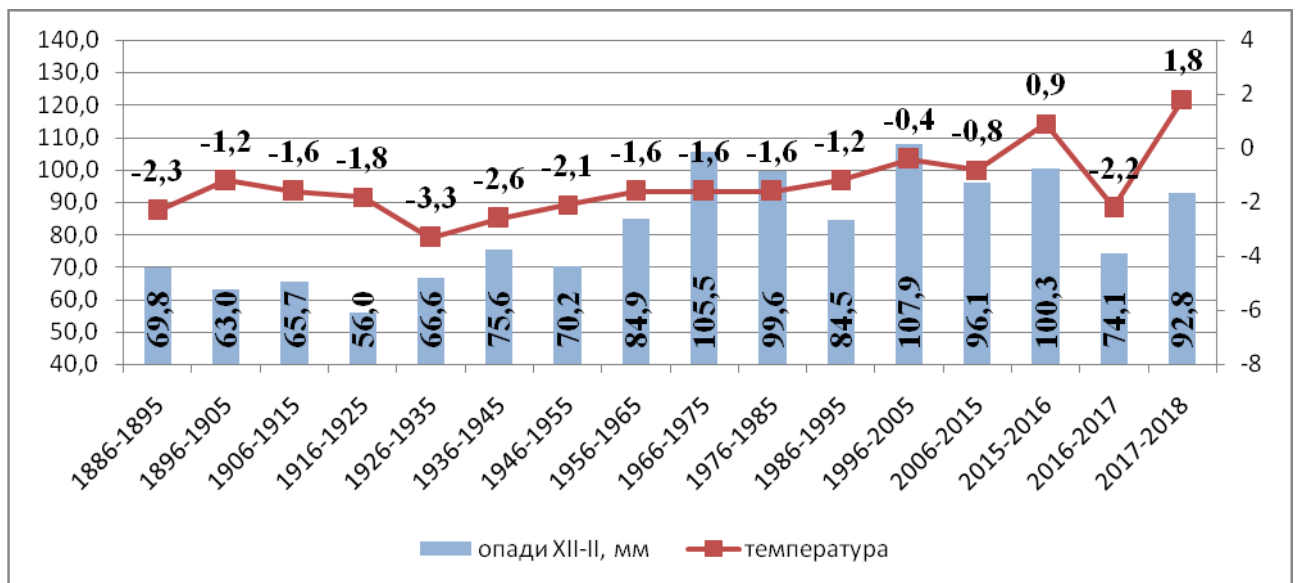


Рис. 3.3 Динаміка зміни середньомісячної температури повітря та опадів у зимовий період за даними агрометеорологічної станції Херсон

Найбільш холодною була зима у 1926-1935 рр. коли середня температура знижувалась до 3,3 °С морозу. За останні 40 років середня температура за зимовий період підвищилась на 0,8 °С з 1,6 до 0,8 °С морозу.

За зимовий період найхолоднішим місяцем є січень, з середньою температурою 2,8 °С морозу, а найбільш теплим – грудень 0,3 °С морозу (додаток А2).

При цьому аналіз коливань температур у грудні дозволяє зробити висновок, що останнє десятиріччя є найтеплішим за 133 роки спостережень, але воно лише на 0,1 °С перевищує температуру періоду 1956-1965 років. В грудні місяці, як і в листопаді, температура повітря має тенденцію до коливання з

періодом біля 40 років, але з поступовим зменшенням амплітуди коливань та пікових значень.

Найбільш небезпечним зимовим місяцем для пшениці озимої в регіоні є січень. Середньомісячна температура повітря коливається від 3,9 °C (1936-1945 рр.) до 1,4 °C морозу (1986-1995 рр.).

Окремо слід відмітити, що температура в січні має дещо інші тенденції, ніж у грудні і в останні два десятиріччя вона має характер зниження. В той же час, температура за останні 30 років дає підстави стверджувати, що загибель пшениці озимої в січні місяці можлива лише за умов осінньої або зимової засухи. Вимерзання добре розвинених посівів при таких температурних параметрах малоймовірне.

Досить небезпечним місяцем є і лютий. Мінімальна середньомісячна температура повітря мала місце в період 1926-1935 рр. і становила 4,9 °C морозу, а максимальна становила +0,7 °C в період 1996-2005 рр. Лютий дещо повторює тенденцію січня, а саме з 1985 по 2005 рр. температура підвищувалась, а в останні 10 років дещо знизилась. В цілому можна стверджувати, що в останні 30 років за температурними параметрами лютий є досить сприятливим місяцем для зимівлі пшениці озимої.

Під час оцінювання впливу від'ємних температур на перезимівлю пшениці озимої слід враховувати не лише середньомісячні температури повітря, а також періоди, протягом яких вони впливають на рослини. За аналізом декадних середніх температур повітря можна стверджувати, що температура нижче 10 °C морозу в середньому на півдні України тримається не більше 20 днів. При цьому зафіксований мінімум становив 16,0-16,5 °C морозу протягом 20 днів у 1911 році, а максимальна тривалість з температурою 10 °C морозу і більше протягом 50 днів - у 1954 році.

Тривале перебування рослин у стані зимового спокою має вплив на ріст, розвиток і продуктивність рослин. Встановлено, чим довший період зимового спокою пшениці озимої, тим більш ослаблені та кволі виходять рослини із зими, а посіви зрідженими, які іноді гинуть повністю [191, 192].

На підставі проведеного аналізу нами було встановлено, що в період з 1882 по 1931 рік, середня тривалість зимового періоду, тобто часу від стійкого переходу середньої температури повітря через 0 °С в бік зниження до стійкого переходу через 0 °С в бік підвищення, становила 133 дні. В той же час за період з 1981 по 2014 рік середня тривалість зимового періоду склала лише 59 днів, тобто на 74 дні менше, ніж 100 років тому. Аналіз даних за останні роки свідчить, що тривалість зимового періоду має тенденцію до скорочення. Так, максимальна тривалість зими становила 121 день у 1995 році, 114 днів у 2002 і від 107 до 109 днів у 1984-1986 та 1993 роках. Разом з тим, два рази метеорологічна зима взагалі не наступала. Це мало місце у 2000 та 2006 роках. За всі роки спостережень, починаючи з 1882 року, більш жодного разу не було зафіксовано (рис.3.4).

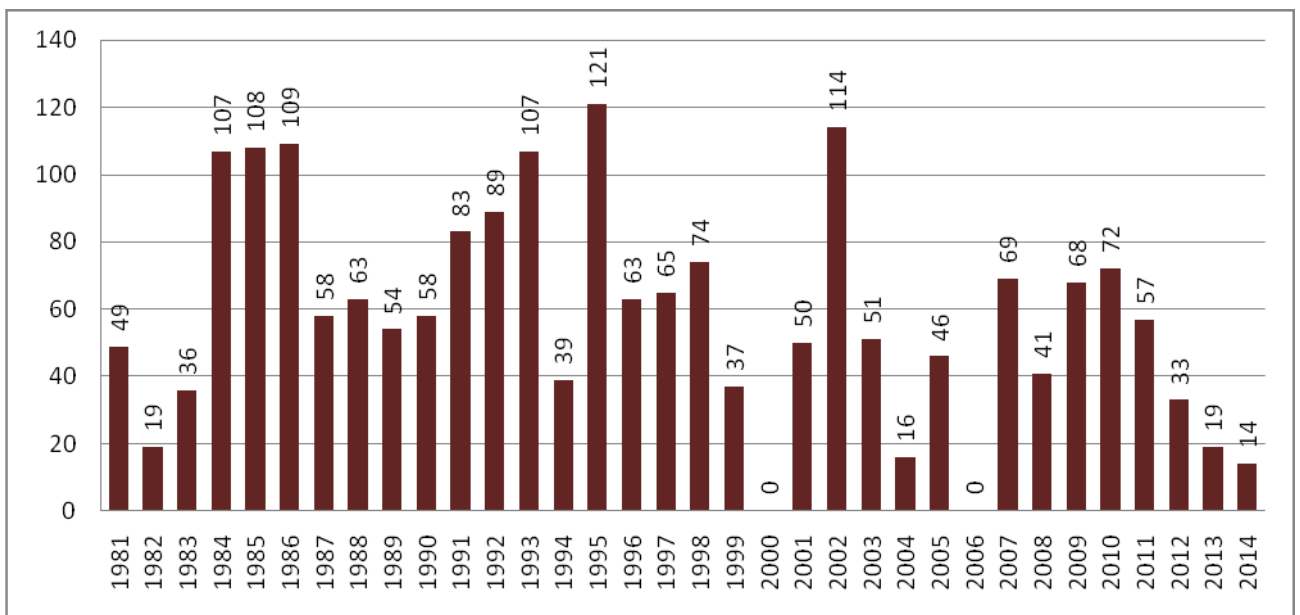


Рис. 3.4 Тривалість зимового періоду, дні

Більш того, за останні 10 років середня тривалість зими зменшилась до 40 днів і на даний час існують всі підстави стверджувати, що тенденція по зменшенню зимових днів буде продовжуватись і надалі [193].

З підвищенням температури повітря у зимовий період спостерігається і збільшення опадів. Так, за період з 1956 по 2015 рр. кількість опадів збільшилась в 1,5 рази порівняно з 1886 -1955 рр., або на 43,7 мм (див. рис 3.3).

Це досить сприятливий процес, коли за зимовий період при зменшенні морозів і, як наслідок, меншої глибини промерзання ґрунту, збільшується кількість опадів. В наслідок цього за зимовий період в ґрунті на посівах пшениці озимої може накопичитися більше продуктивної вологи.

Серед зимових місяців найбільше опадів випадає у грудні, але за останні десятиріччя їх кількість зменшилась на 29,7 % порівняно з попереднім періодом (додаток А2). Аналогічна закономірність спостерігається і в лютому, хоча зниження кількості опадів дещо менше – 22,2 %. В той же час в січні в продовж останніх 30 років спостерігається поступове збільшення кількості опадів з 27,7 мм у 1986-1995 рр. до 38,3 мм у 2006-2015 рр.

В цілому, кліматичні фактори зимового періоду в регіоні у більшості років сприятливі для перезимівлі пшениці озимої.

Після весняного відновлення вегетації інтенсивність ростових процесів рослин пшениці озимої залежить від температури повітря, її наростання та волого забезпечення посівів. Температура у весняний період та початку літа за досліджуваній період коливалась у межах 11,8-13,7 °С (рис 3.5).

При цьому з 1886 по 2005 рік вона коливалась у межах 11,8-12,8 °С. Тобто за 125 років вона не перевищила позначки 12,8 °С, яка була 1882-1895 рр. Лише в наслідок поступового підвищення з 1986 року температура повітря у 2006-2015 рр. досягла позначки 13,7 °С.

Ранньою весною небезпечні перепади температур, коли вже розпочалося відростання рослин і в денні години вони підвищуються до +5-10 °С, а вночі знижуються до 8-10 °С морозу [194].

В останні роки, внаслідок раннього наростання активного тепла, пробудження рослин від зимового спокою відбувається набагато раніше звичайних строків, а саме в кінці лютого – на початку березня.

Теплий період року має вкрай важливе значення для формування врожаю пшениці озимої. На весняно-літній період (квітень-червень) припадають основні фази її розвитку. З'ясування основних тенденцій зміни кліматичних умов у теплий період року дасть змогу забезпечити планування основних

заходів по нівелюванню впливу кліматичних чинників на вирощування пшениці озимої на досліджуваній території.

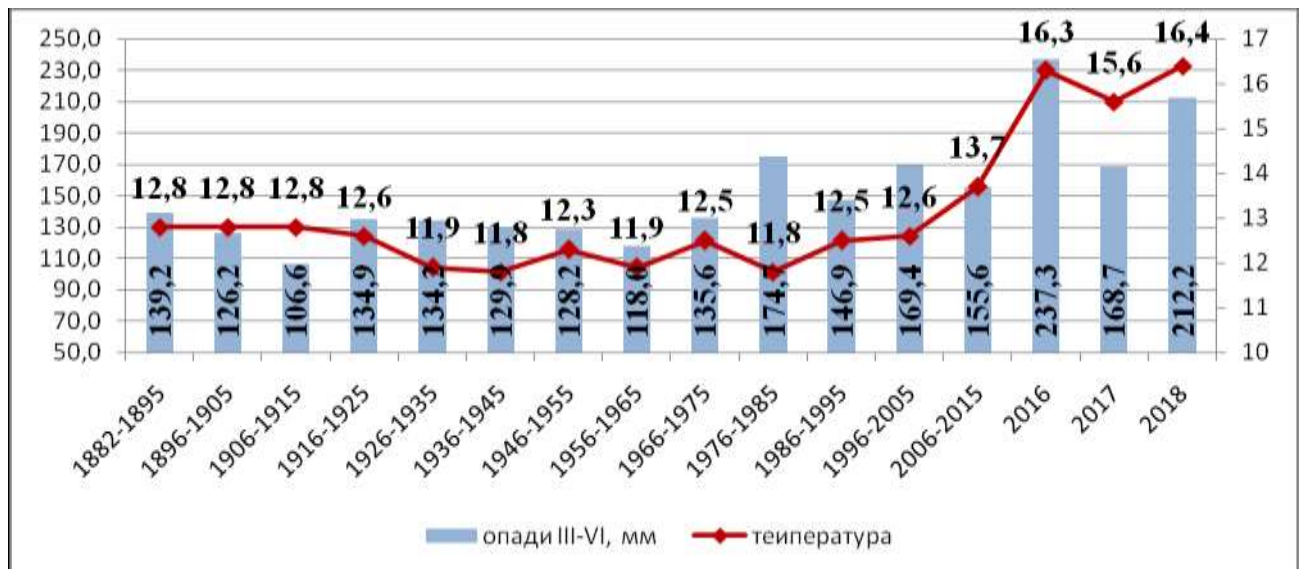


Рис. 3.5 Динаміка зміни середньомісячної температури повітря та опадів у весняно-літній період за даними агрометеорологічної станції Херсон

Найбільш важливим періодом переходу від зимового спокою до активної вегетації є березень. За середніми багаторічними даними в зоні Південного Степу весняне відновлення вегетації відбувається 13 березня.

Мінімальна середньомісячна температура у березні (+1,3 °C) мала місце в період 1926-1935 рр., а максимальна (+4,4 °C) в період 2006-2015 рр. При цьому за останні 30 років середньомісячна температура повітря має стійку тенденцію до підвищення (додаток А3).

В квітні місяці спостерігається поступове збільшення середньомісячних температур з чітко вираженими періодами спаду у 1926-1935 роки, коли температура знизилась до +9,1 °C, та підйому в 1986-1995 роки до температури +11,6 °C. Також слід відмітити, що наступні 20 років середньомісячна температура була нижчою майже на 1°C з тенденцією поступового підйому. Таке швидке зростання температур після весняного відновлення вегетації може призводити до значного прискорення ростових процесів і накопичення біомаси

в наслідок чого в ґрунті може утворитися дефіцит вологи.

Травень місяць має дещо інші тенденції, а саме, починаючи з 1896 року середньомісячні температури мали чітку тенденцію до зниження до періоду 1986-1995 рр. Тільки починаючи з 1996 року розпочалась стрімка тенденція до зростання середньомісячних температур, і як наслідок, за 20 років температура зросла з 15,3 °С (1986-1995) до 17,6 °С (2006-2015). Але вона всього на 0,1 °С перевищила температуру 1892-1895 років.

Червень місяць має певні особливості, а саме в період 1896-1905 рр. середньомісячні температури підвищились до відмітки 21,5 °С і у наступні 80 років температури поступово знижувались до мінімального значення 19,4 °С у період 1976-1985 рр.

Починаючи з 1986 року чітко простежується тенденція до збільшення середньомісячних температур, при цьому, якщо у перші 20 років зростання було незначним, всього 0,4 °С за 10 років, то за останні 10 років (2006 по 2015) температура зросла на 2,3 °С, що майже вдвічі перевищило загальну тенденцію росту попередніх місяців.

Липень місяць дещо повторює тенденції червня, але має свої досить важливі особливості. Так, починаючи з періоду 1882-1895 рр., коли середньомісячна температура була зафіксована на рівні 24,6 °С, протягом 90 років ми мали загальну тенденцію по зменшенню середньомісячної температури до відмітки 20,9 °С в період з 1976 по 1985 рік. У подальшому, як і в червні, починаючи з 1986 року, простежується тенденція по зростанню температури в середньому на 1 °С кожні 10 років.

Розподіл вологи на території Південного Степу України в літні місяці і сама багаторічна тенденція свідчить про певні зміни умов зволоження в критичні для пшениці озимої періоди. Так, порівняння кількості опадів за 49 років – у період з 1882 по 1930 рік з кількістю опадів за наступні 49 років – з 1966 по 2014 рік свідчить, що середня багаторічна їх кількість збільшилась з 332,9 мм до 441 мм (+32,5 %). При цьому в холодний період кількість опадів збільшилась на 49 % – з 107,4 мм (1882-1930) до 159,6 мм (1966-2014), а в

теплий період на 24,5 % – з 225,5 мм до 281,5 мм відповідно (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Розподіл опадів по місяцям вегетаційного періоду пшениці озимої за даними агрометеорологічної станції Херсон**

Період спостережень	Місяць							За період
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	
1882-1930 рр.	23,0	37,0	44,8	37,2	31,3	23,4	28,8	225,5
1966-2014 рр.	30,4	43,7	51,7	46,5	35,6	41,7	31,9	281,5

Період 1882-1930 рр. взятий не випадково. Саме в ці роки на території теперішньої України, за усі роки ведення систематичних гідрометеорологічних спостережень (1882-2017 рр.), була зафіксована найбільш жорстока і тривала засуха, що мала дуже негативні наслідки для населення [195].

У 1891 році річна кількість опадів склала лише 192 мм, що на 42 % менше за середню багаторічну норму на той час. У наступному 1892 році був зафіксований найдовший період без опадів (0,0 мм), який тривав з 1 серпня по 30 вересня 1892 року і в подальшому за всі роки спостережень подібна ситуація не мала місця [196].

У весняно-літній період найбільш вологим є червень, кількість опадів у який знаходиться у межах 36,1-60,6 мм, а найбільш посушливим квітень з коливанням опадів від 17,3 до 48,0 мм (додаток А3). При цьому зниження середньомісячної кількості опадів у квітні спостерігається 30 років з 1986 до 2015 рр., тоді як в інші місяці весняно-літнього періоду – лише за останнє десятиріччя.

На основі вище викладеного нами встановлено, що зміни клімату у Південному Степу, які відбулися за 135 років мають як позитивні так і негативні наслідки для пшениці озимої. Позитивним можна вважати підвищення температури в осінній та зимовий період, що сприяє подовженню осінньої вегетації та створює кращі умови для зимового спокою рослин. В той же час, підвищення температур у весняно-літній період вегетації пшениці

озимої призводить до збільшення випаровуваності вологи в наслідок чого виникає дефіцит вологи в ґрунті, що може гальмувати її ростові процеси.

### **3.2 Водний режим ґрунту в посівах пшениці озимої залежно від розміщення її в сівозміні за різних погодних умов**

Ґрунтова волога є одним з основних факторів життя рослин. Крім безпосереднього споживання рослинами вона виявляє також різноманітну опосередковану дію на важливі властивості ґрунту: поживний, повітряний і тепловий режими та біологічні процеси. Тому першочерговим завданням у землеробстві є накопичення, збереження та раціональне використання вологи. Особливо це стосується зони Південного Степу, де землеробство ведеться в складних умовах постійного дефіциту вологи.

На півдні України єдиним природним джерелом надходження води в ґрунт є атмосферні опади. Вони значною мірою характеризують умови водного режиму ґрунту під польовими культурами. На ці процеси також впливають і агротехнологічними прийомами, які застосовуються.

В Південному Степу особливо складна ситуація із забезпеченням вологою утворюється на час сівби озимих культур та протягом вегетації в осінній період. Після збирання попередників зазвичай утримуються високі температури повітря з низькою відносною вологістю та сильними вітрами. Незначні опади, які випадають в цей період, швидко випаровуються. Спостерігаються значні втрати ґрунтової вологи на випаровування, які часто не компенсуються надходженням вологи за рахунок опадів. Формування запасів ґрунтової вологи тут відбувається під впливом поєднання метеорологічних умов, властивостей ґрунту та попередніх сільськогосподарських культур.

Що стосується метеорологічних умов, то протягом останніх років вони істотно змінилися.

Тому, для визначення режиму зволоження ґрунту все частіше виникає необхідність екологічної оцінки і прогнозу зміни клімату як цілісних геосистем,

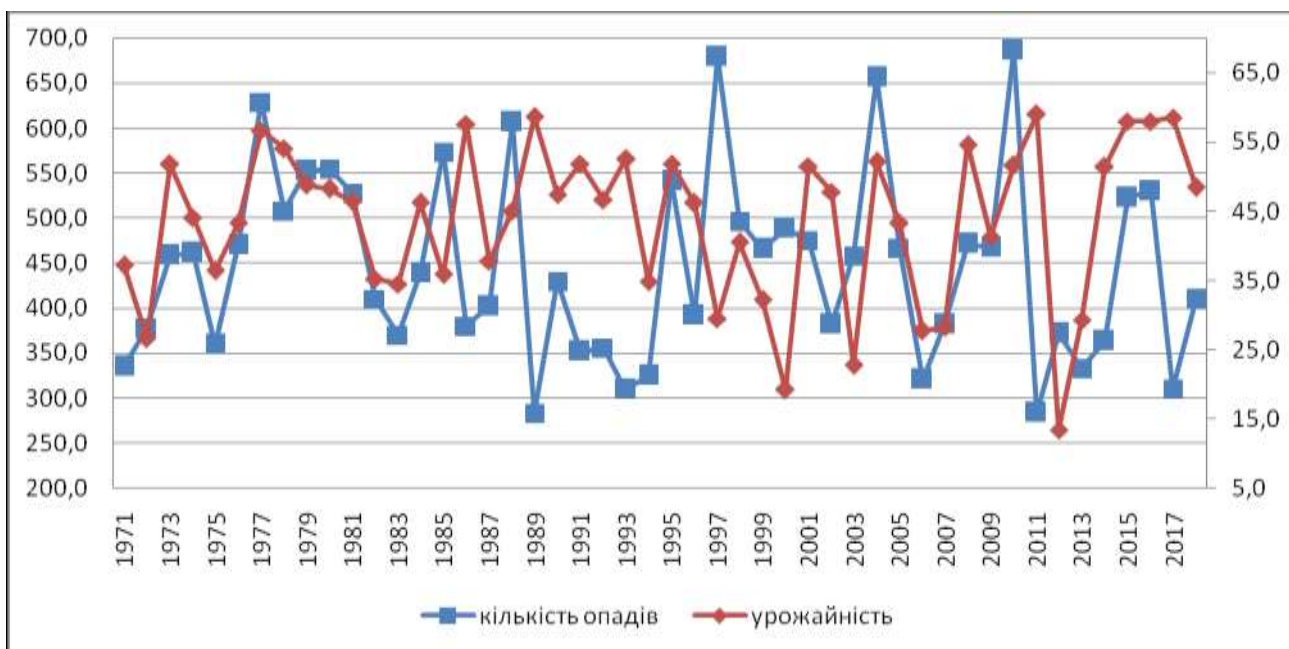


а не тільки їх окремих компонентів.

В останні роки агрометеорологічні умови для вирощування зернових колосових культур на півдні України стають все більш жорсткими та несприятливими. Основним із несприятливих факторів є дефіцит опадів як в передпосівний період пшениці озимої, так і в період формування врожаю.

Опади дуже мінлива величина як у просторі, так і в часі. Південь і південний схід Степової зони – регіон недостатнього режиму зволоження. Річна кількість атмосферних опадів складає тут близько половини середньої глобальної їх кількості на Землі і становить 411-494 мм [197].

Закономірності 45-річного ходу річної кількості опадів у Південному Степу характеризується значним коливанням – від 284 мм у 1989 році до 686 мм у 2010 році. До того ж розподіляються вони дуже нерівномірно як по території, так і в часі [198]. Проведений нами аналіз даних агрометеорологічної станції Херсон свідчить, що коефіцієнт варіації суми опадів за роками становить 21,7 % ( рис. 3.6).



**Рис. 3.6** Зміни середньорічної суми опадів за даними метеостанції Херсон та врожайності пшениці озимої за даними лабораторії неполивного землеробства ІЗЗ НААН

Крім коливань кількості опадів нами було розглянуто і тенденцію напрямку їх змін. Ряд фактичних даних кількості опадів за 1971-2014 роки був попередньо згладжений методом розрахунків п'ятирічних середніх, щоб позбутися прихованих кліматичних флуктуацій, які менше 5 років, та збільшити статистичну достовірність розрахунків.

Аналіз цих даних свідчить, що за останні 45 років кількість опадів майже не змінилась, а в останні чотири роки навіть знизилась на 31,2 % (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Сума опадів в останні 43 роки за даними агрометеорологічної станції  
Херсон, мм**

Рік спостереження	За рік	в тому числі				
		квітень	травень	червень	липень	серпень
1976-1980	542,8	53,5	53,0	46,1	59,6	55,3
1981-1985	463,7	42,5	35,4	49,6	72,7	47,4
1986-1990	419,3	33,2	41,2	41,0	47,7	15,8
1991-1995	376,6	39,2	43,1	50,2	19,8	33,8
1996-2000	504,4	31,7	53,1	62,4	51,5	41,4
2001-2005	487,7	18,9	42,7	58,7	52,4	52,0
2006-2010	465,7	21,9	45,7	55,9	43,5	20,0
2011-2015	340,2	29,4	40,3	61,7	43,9	26,0
2015	523,1	68,8	86,9	38,3	104,6	12,1
2016	530,3	56,8	71,7	10,3	46,3	26,7
2017	310,5	87,9	25,6	43,0	39,8	4,8
2018	409,4	1,6	35,7	23,1	90,8	0,0
Середнє багаторічне	451	42,2	39,3	40,0	52,9	30,4

При цьому в окремі періоди часу зміни були більш значними. У квітні сума опадів за останні 14 років зменшилась на 62,4 %, а в серпні за останні 9 років – на 55,1 %. Такі зміни кількості опадів у ці періоди погіршували умови одержання початкових сходів пшениці озимої та впливали на її подальший розвиток після весняного відновлення вегетації.

Температура повітря за дослідні роки у весняно-літній період зростає на 2,4-3,9 °С, що підвищило випаровуваність вологи з ґрунту. У наслідок цього підвищилась посушливість клімату в регіоні і погіршилися умови для росту і

розвитку рослин пшениці озимої. За останні роки в другій половині літа і на початку осені середня кількість опадів дещо зменшилась, що погіршило умови отримання своєчасних і повних сходів.

При цьому, врожайність зерна пшениці озимої також значно коливається по роках. Коефіцієнт її варіації за 45 років становить –  $v = 27,8 \%$ . Однак чіткої залежності її від суми річних опадів не відмічається. Коефіцієнт кореляції між цими показниками складає лише 0,16 ( $r = 0,16$ ), тобто взаємозв'язок між ними дуже слабкий.

Аналіз взаємозв'язку врожайності пшениці озимої з опадами окремих періодів – передпосівний (серпень, вересень) та весняно-літній (березень, квітень, травень і червень) свідчить, що він невисокий:  $r = 0,16-0,22$  та  $r = 0,005-0,34$  відповідно. Такі показники коефіцієнтів кореляції свідчать, що кількість опадів за окремі періоди хоча і є важливим фактором у формуванні рівня врожаю, але є і інші впливові умови.

Слід відмітити, що розрахунки взаємозв'язку врожайності пшениці озимої з кількістю опадів за різні періоди часу дають не однакові кількісні оцінки. Так, за період 1971-1980 рр. спостерігався досить високий взаємозв'язок урожайності зерна з сумою опадів за рік –  $r = 0,80$ . Досить високий він і за кількістю опадів в окремі місяці: березень  $r = 0,50$ , квітень –  $r = 0,74$  і травень –  $r = 0,39$ . З опадами передпосівного періоду – серпня, він також високий –  $r = 0,68$ . Однак з опадами самого посівного періоду – вересня, він дуже слабкий.

Проте, за більш пізній період (2001-2014 рр.) урожайність зерна пшениці озимої з опадами має значно менший взаємозв'язок. З сумою опадів за рік, а також за вересень, квітень і червень взаємозв'язок середній з коефіцієнтом кореляції  $r = 0,41-0,47$ . Однак за інші періоди вегетації пшениці озимої взаємозв'язок між цими показниками практично відсутній. Це пояснюється тим, що на рівень врожаю пшениці озимої крім кількості опадів в окремі роки і окремі періоди її розвитку мають значний вплив і інші чинники. По перше, крім самої кількості опадів має значення і їх розподіл у часі та інтенсивність. При

цьому слід відмітити, що в останні роки значно збільшилась кількість зливових дощів. Також велике значення має температура і вологість повітря в окремі періоди розвитку рослин пшениці озимої, час настання і кількість суховійних днів і таке інше. В створенні сприятливих умов для розвитку рослин пшениці озимої значну роль відіграє не лише надходження вологи з опадами, а й витратна частина водного балансу. Внаслідок підвищення температур повітря і зменшення його вологості, значно зросло випаровування вологи, яке не завжди можливо адекватно підрахувати.

Саме тому необхідно більш детально дослідити закономірності розподілу та споживання вологи в залежності від попередника та системи обробітку ґрунту на дослідних ділянках за різних погодних умов.

У виробничих умовах розміщення пшениці озимої в зоні Південного Степу в сівозміні у 60-65 % відбувається по чорному пару і 10-18 % після культур, які рано звільняють поле. Решта 17-30 % посівів розміщуються після попередників пізнього строку збирання. Поле чорного пару, а також посіви ранніх культур, які зараз в більшості випадків використовуються як попередник пшениці озимої, в сівозміні найчастіше розміщуються після соняшнику. Тому для визначення процесів формування запасів продуктивної вологи на час сівби пшениці озимої ми зробили спробу простежити їх у ланці соняшник-попередник-пшениця озима.

За результатами експериментальних досліджень після збирання соняшнику у метровому шарі ґрунту практично не залишається продуктивної вологи (додаток А4). В окремі посушливі роки (2014 р.) вони зменшувались майже до рівня вологості в'янення.

Протягом наступного періоду після збирання соняшника і до сівби пшениці озимої щорічно випадає 320-525 мм опадів. Проте не вся ця волога поглинається і засвоюється ґрунтом. Кількість засвоєної вологи становить 11,1-107,0 мм (додаток А5).

За розміщення після соняшника поля чорного пару за період від збирання соняшника до сівби пшениці озимої в ґрунті накопичується до 56,3-107,3 мм

продуктивної вологи, що становить лише 10,7-26,5 % від загальної кількості опадів за цей період. При цьому найменша кількість вологи в ґрунті – 56,3-80,9 мм, або 10,7-15,4 % від загальної кількості опадів накопичувалась у найбільш вологий 2015 рік. До того ж у цей рік на час сівби пшениці озимої у метровому шарі ґрунту накопичилась найменша кількість продуктивної вологи – 50,5-75,6 мм порівняно з 80,1-91,8 та 91,3-101,6 мм у менш вологі 2014 та 2016 роки відповідно.

Спосіб і глибина основного обробітку ґрунту під чорний пар також мали вплив на процес поглинання вологи опадів і її збереження. Найбільше її накопичилося і зберігалось за умов оранки на глибину 23-25 см – 15,4-26,5 % від загальної кількості опадів, дещо менше за безполицевого обробітку ґрунту на таку ж глибину – 13,7-22,2 % і ще менше за безполицевого мілкого обробітку – 10,7-22,3 %.

Розміщення в ланці соняшник–пшениця озима замість чорного пару посівів бобово-злакових культур на сидерати або льону олійного приводило до використання 20,8-90,1 мм продуктивної вологи на формування їх врожаю, залежно від обробітку ґрунту і погодних умов. Найменше вологи було витрачено у посушливий 2014 рік – 20,8-31,1 мм посівами сидеральних культур і 23,8-33,1 мм льоном олійним, а максимальна її кількість була використана у найбільш вологий 2015 рік – 81,2-87,3 мм та 84,2-90,1 мм відповідно.

Зі зниженням інтенсивності обробітку ґрунту формувалася нижчий врожай культур попередників пшениці озимої і, як наслідок, менше витрачалось вологи.

В цілому, за розміщення в ланці соняшник-пшениця озима замість чорного пару сидерального або льону олійного, кількість вологи, що накопичувалась за цей період, зменшувалась на 23,6-74,5 мм у сухий 2014 рік і на 16,0-62,4 та 11,9-78,5 мм у більш вологі 2015 та 2016 роки відповідно. За цей період з опадів на поповнення вологозапасів ґрунту до сівби пшениці озимої було використано всього 3,4-12,8 % загальної їх кількості.

Це призвело до того, що за розміщення її після сидерального пару запаси

продуктивної вологи на час її сівби у сухий рік були на 41,5-56,6 мм і на 4,7-62,9 мм у більш вологі роки нижчими за чорний пар. Розміщення пшениці озимої після льону олійного призвело до ще більшого зниження запасів вологи на час сівби цієї культури.

Розміщення пшениці озимої в різних ланках сівозміни і способи та глибина обробітку ґрунту під її попередники вплинули на характер і інтенсивність накопичення вологи в ґрунті за осінньо-зимовий період (додаток А6).

Загальний хід цього процесу характеризується так: у варіантах де було найменше вологи на час сівби, за осінньо-зимовий період її накопичилось найбільше. Так, по чорному пару за осінньо-зимовий період на накопичення вологи в ґрунті було використано лише 13,8-37,1 % опадів за цей час, тоді як після сидерального пару – 22,2-52,1 % і після льону олійного – 20,2 -51,0 %.

Однак при цьому слід зазначити, що лише у роки зі значною кількістю опадів в осінньо-зимовий період запаси продуктивної вологи на час відновлення вегетації істотно вирівнюються (132,1-164,7 мм у 2015 році). До того ж різниця між попередниками і способами та глибиною обробітку ґрунту під них, практично згладжується, хоча в деякій мірі і залишається. У роки з меншою кількістю опадів осінньо-зимового періоду рівень вологозапасів у ґрунті вирівнюється у значно менших розмірах і різниця між попередниками, способами і глибиною обробітку ґрунту під них залишається доволі істотною. Особливо це спостерігалось у осінньо-зимовий період 2015-2016 року.

За весняно-літній період використання вологи ґрунту і опадів також залежало від попередників і обробітку ґрунту під них.

У 2015 році найбільше вологи було використано по чорному пару – 57,1-65,6 мм з метрового шару ґрунту. При цьому за безполицевих обробітків парових ділянок продуктивної вологи було використано на 7,0-8,5 мм більше.

Після сидерального пару на формування врожаю пшениця озима за весняно-літній період вегетації використала дещо менше вологи – 48-64,6 мм. Але тут спостерігалась дещо інша залежність від системи обробітку ґрунту під

попередник. Найбільше вологи було використано за умов оранки і на 6,7-26,2 % менше за інші системи обробітку ґрунту.

Аналогічно і після льону олійного також було використано більше продуктивної вологи, ніж по чорному пару – 58,1-76,1 мм. Проте закономірність зберігалась - найбільше її було витрачено за безполицевих обробітків ґрунту – 65,2-76,1 мм, що на 1,1-10,5 мм більше, ніж за умов оранки.

Загальні витрати води за весняно-літній період становили 288-316 мм і дещо залежали від попередника і обробітку ґрунту. Але в 2015 році, на відміну від інших, по всіх попередниках волога витрачалась в основному за рахунок опадів весняно-літнього періоду: по чорному пару – на 78,4-80,1 % після сидерального пару – на 78,9-83,3 % і після льону олійного – на 75,3-80,5 %.

Польовий транспіраційний коефіцієнт знаходився в межах 512-667 м<sup>3</sup>/т. Змінювався він більше від рівня врожаю, ніж від загальних витрат вологи. Зі збільшенням врожаю транспіраційний коефіцієнт зменшувався.

Нами була зроблена спроба дослідити основні тенденції з розподілу вологи в ґрунті після значних опадів та відстежити її подальше збереження на прикладі двох дослідних ділянок. Перша дослідна ділянка знаходилась під посівами пшениці озимої, друга на паровому полі. Спостереження провели на прикінці травня – початку червня 2015 року, коли 28 травня випало 34 мм і 29 травня 37 мм опадів.

Для отримання вихідного матеріалу перед опадами 27 травня 2015 року було здійснено визначення запасів продуктивної вологи в ґрунті на зазначених дослідних ділянках. Результати дослідження наведені в таблиці 3.3.

Запаси продуктивної вологи в цей період під пшеницею озимою в верхніх шарах ґрунту (0-10 см, 0-20 см та 0-50 см) були незадовільними і тільки в метровому шарі (0-100 см) знаходились на задовільному рівні. На паровому полі запаси вологи в ґрунті були достатні.

30 травня було здійснено повторне визначення запасів продуктивної вологи на вище зазначених ділянках. Під посівами пшениці озимої запаси продуктивної вологи збільшились в середньому на 49 % - у нижній половині

метрового шару ґрунту та на 77 % – у верхньому 0-10 см шарі ґрунту. На паровому полі запаси продуктивної вологи збільшились на 20 % у нижній половині метрового шару та на 33 % у верхньому 0-10 см шарі ґрунту.

Таблиця 3.3

### Запаси продуктивної вологи на дослідних ділянках, мм

Культура	Шар ґрунту, см			
	0-10	0-20	0-50	0-100
27.05.2015 (перед опадами)				
Пшениця озима	3	7	22	67
Пар чорний	12	24	55	126
30.05.2015 (після опадів)				
Пшениця озима	17	33	80	160
Пар чорний	18	33	76	164
08.06.2015 (через 10 діб після опадів)				
Пшениця озима	7	15	33	55
Пар чорний	12	26	67	142

Також слід відмітити, що не зважаючи на різну кількість вологи в ґрунті до початку опадів, після їх проходження, на обох дослідних ділянках запаси продуктивної вологи в ґрунті практично зрівнялись і склали від 83 до 100 % НВ.

Наведені факти можуть свідчити про те, що кожна із дослідних ділянок увібрала в себе ту кількість вологи, яка необхідна для 100 % НВ, а інша волога була втрачена. Так, на ділянці чорного пару для поповнення вологи в ґрунті було використано лише 53,5 % опадів.

З метою подальшого дослідження просторово-часової зміни запасів продуктивної вологи 08 червня 2015 року на дослідних ділянках було здійснено ще одне визначення її запасів.

Отримані дані свідчать, що на ділянці під пшеницею озимою за 10 діб запаси продуктивної вологи по шарах ґрунту зменшились наступним чином: 0-10 см на 10 мм (59 %), 0-20 см - на 18 мм (55 %), 0-50 см - на 47 мм (59 %), 0-100 см - на 105 мм (65 %).

В той же час на паровому полі запаси продуктивної вологи значно менше



змінились: на 6 мм (33 %), на 7 мм (21 %), на 9 мм (11 %) та на 22 мм (13 %) відповідно (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Кількість вологи, втраченої на дослідних ділянках за період часу з 30.05.2015 по 08.06.2015 р., мм**

Культура	Шар ґрунту, см			
	0-10	0-20	0-50	0-100
Пшениця озима	10	18	47	105
Парове поле	6	7	9	22

Враховуючи, що на паровому полі рослинність повністю відсутня і транспірації не було, можемо зробити висновок, що втрати вологи в паровому полі викликані виключно випаровуванням. З метрового шару ґрунту за 10 діб втрачено 22 мм продуктивної вологи, тобто 2,2 мм за добу.

Під пшеницею озимою до випаровування додається ще й транспірація. Різниця між кількістю спожитої вологи на паровому полі і полі під пшеницею озимою і є тією вологою, яка використана на забезпечення росту і розвитку пшениці озимої. Так, в метровому шарі ґрунту під пшеницею озимою за 10 діб було втрачено 105 мм продуктивної вологи, тобто 10,5 мм за добу.

Різниця втрат продуктивної вологи на паровому полі та полі під пшеницею озимою становить: у шарі ґрунту 0-10 см – (- 4 мм); у 0-20 см – (-1 мм); у 0-50 см – (- 38 мм); у 0-100 см – (- 83 мм). Таким чином на транспірацію пшениці озимої за цей час було витрачено 88 мм води.

Нашими дослідженнями встановлено, що запаси вологи, які сформувались у метровому шарі ґрунту на час сівби пшениці озимої в значній мірі визначають рівень її врожаю.

Коефіцієнт кореляції між цими показниками досить високий –  $r = 0,47-0,87$  (рис. 3.7). Найбільш високі вологозапаси в метровому шарі ґрунту на час весняного відновлення вегетації в 2017 році були після чорного пару за оранки під нього на глибину 23-25 см – 141,9 мм. За інших варіантах обробітку ґрунту під пар вони були меншими на 15,2-19,5 мм. Близькими до цих показників вони

були і після сидерального пару – 122,4-129,5 та льону – 118,4-122,7 мм (додаток А7).

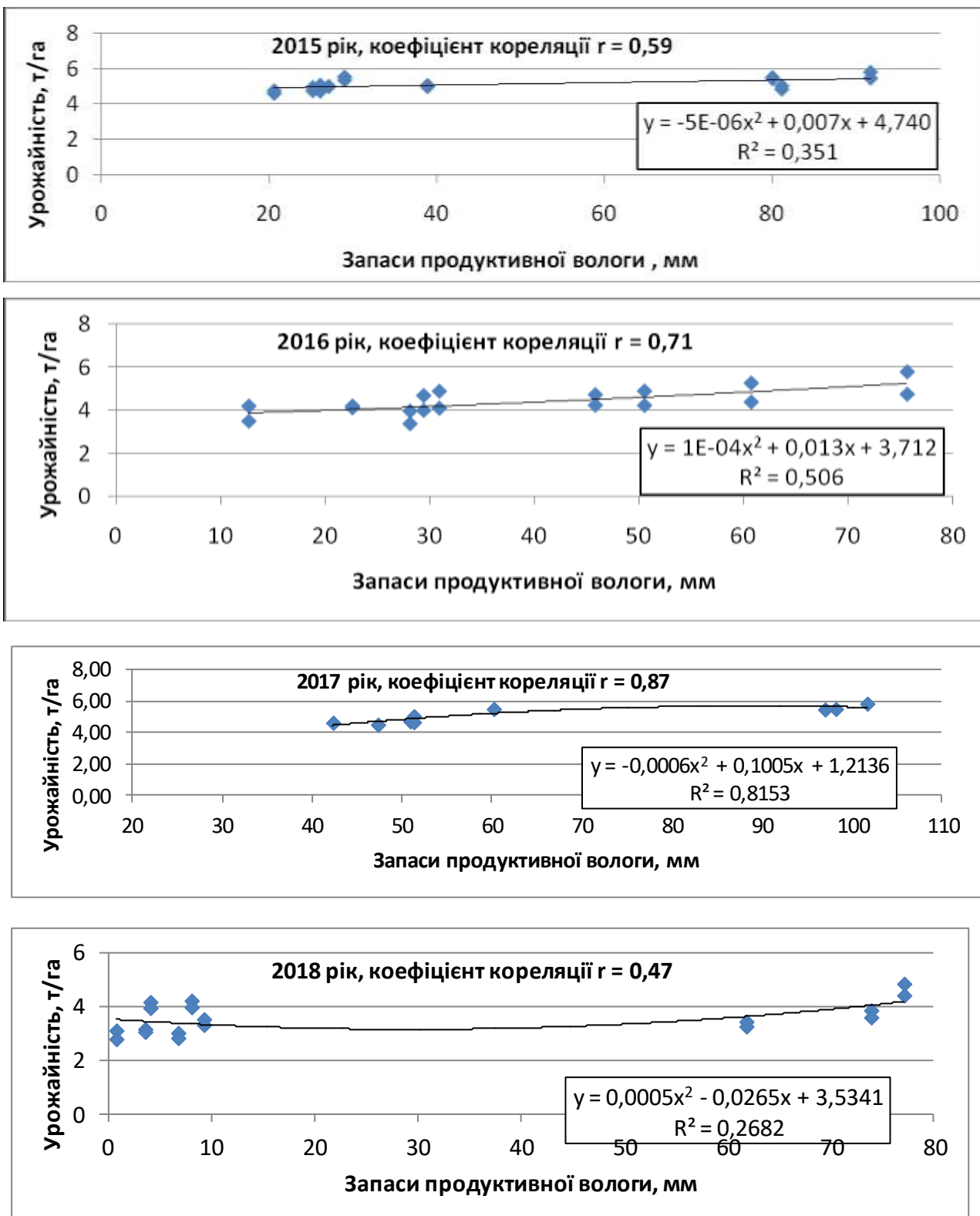
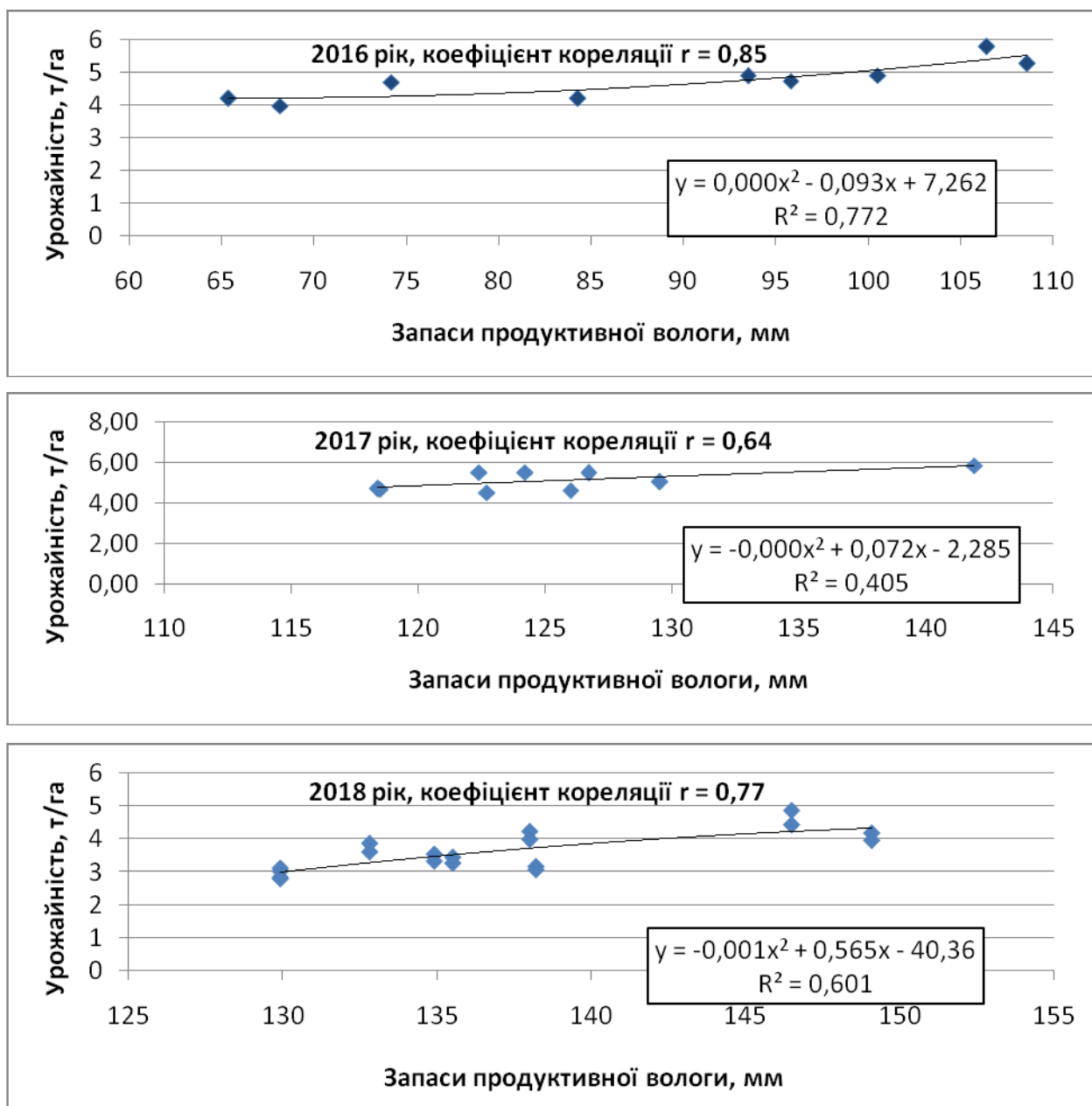


Рис. 3.7 Кореляційна залежність між запасами продуктивної вологи під посівами пшениці озимої на час сівби та урожайністю, 2015-2018 роки

У 2016-2018 роках існував також тісний кореляційний зв'язок між запасами продуктивної вологи пшениці озимої на час відновлення вегетації та урожайністю:  $r = 0,64-0,85$  (рис. 3.8).



**Рис.3.8 Кореляційна залежність між запасами продуктивної вологи під посівами пшениці озимої на час відновлення весняної вегетації та урожайністю, 2016-2018 роки**

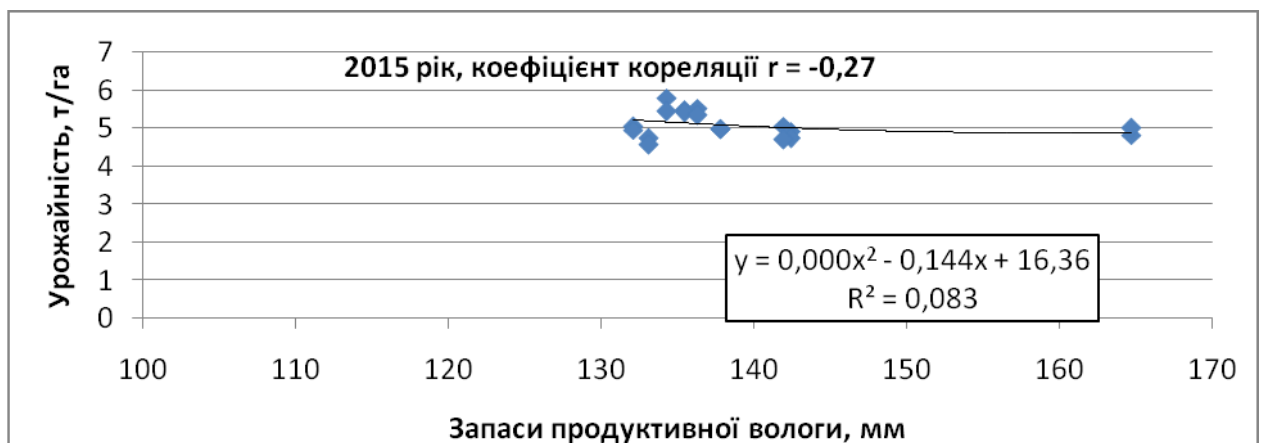
При цьому обробіток ґрунту під них істотно не вплинув на формування вологозапасів під пшеницею за осінньо-зимовий період.

Упродовж весняно-літньої вегетації 2017 року пшениця озима у варіанті з

чорним паром використала з ґрунту 97,2-114,3 мм вологи. Найбільше її було використано у цьому варіанті за умов проведення під чорний пар оранки на глибину 23-25 см – 114,3 мм, тоді як в інших варіантах обробітку ґрунту на 16,5-17,1 мм менше.

В цілому за всіма варіантами обробітку ґрунту найбільше вологи з нього було використано після сидерального пару – 101,1-110,6 мм, що на 3,1-14,3 мм більше, ніж після льону олійного. Після цих попередників обробіток ґрунту практично не вплинув на використання вологи з нього.

Проте у 2015 році позитивного кореляційного зв'язку між цими показниками не спостерігалось (рис. 3.9.) Це пов'язано імовірно з тим, що у весняно-літній період (березень, квітень і травень) випала значна кількість опадів - 214 мм, що в 2 рази перевищує кліматичну норму. Тому запаси продуктивної вологи на час весняної вегетації практично не вплинули на рівень врожаю.



**Рис.3.9 Кореляційна залежність між запасами продуктивної вологи під посівами пшениці озимої на час відновлення вегетації та урожайністю, 2015 р.**

Загальні витрати води на формування врожаю пшениці озимої мали таку ж залежність між варіантами, як і витрати вологи з ґрунту. При цьому найбільше вологи з ґрунту по відношенню до загального її споживання було використано після чорного пару за умов проведення оранки – 42,4 %, а

найменше – 38,5 % після льону олійного незалежно від способу і глибини обробітку ґрунту під нього (додаток А8).

Слід також відмітити, що найбільш економно використовувала вологу пшениця по чорному пару незалежно від обробітку ґрунту та після сидерального пару за проведення оранки під нього, де транспіраційний коефіцієнт становить 458-464 м<sup>3</sup>/т, що на 61-107 м<sup>3</sup>/т менше за інші варіанти досліду.

### **Висновки до розділу 3**

1. За 135 років середня багаторічна кількість опадів збільшилась з 332,9 мм (період 1882-1930 рр.) до 441 мм (період 1966-2014 рр.)-+32,5 %. В холодний період кількість опадів збільшилась на 49 % - з 107,4 мм до 159,6 мм, а в теплий період на 24,5 % - з 225,5 мм до 281,5 мм відповідно.

2. Температура повітря в теплий період року протягом останніх років має стійку тенденцію до підвищення.

3. Підвищення температури повітря в осінній період сприяє подовженню осінньої вегетації пшениці озимої, а підвищення її у весняно-літній період призводить до збільшення випаровуваності вологи з ґрунту, в наслідок чого створюється її дефіцит.

4. Розміщення пшениці озимої в різних ланках сівозміни і способи та глибина обробітку ґрунту під її попередники вплинули на характер і інтенсивність накопичення вологи в ґрунті за осінньо-зимовий період.

5. Встановлено тісний кореляційний зв'язок між запасами продуктивної вологи у посівах пшениці озимої на час відновлення весняної вегетації та урожайністю:  $r = 0.64-0,85$ .

## РОЗДІЛ 4

### РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, РОЗМІЩЕННЯ В СІВОЗМІНІ ТА ПОГОДНИХ УМОВ

Ростові процеси рослин залежать від комплексу факторів – як від сортових особливостей, так і умов зовнішнього середовища – наявності поживних елементів у ґрунті та вологи, а також від температурного та світлового режимів. За умов сприятливого поєднання цих факторів створюються оптимальні умови для ростових процесів, а за відхилення від них, особливо значного, ростові процеси гальмуються [199, 200].

Виходячи з цього, в технології вирощування пшениці озимої основна увага повинна бути зосереджена на створенні для росту і розвитку рослин оптимальних умов життєдіяльності. Вони базуються на результатах багаторічних досліджень і охоплюють всі процеси функціонування посівів [201, 202].

Тому, агротехнічний комплекс повинен спрямовуватись на оптимізацію процесів росту і розвитку рослин пшениці озимої, формування оптимальної структури стеблостою, яка краще використовує сонячну енергію, забезпечення високої стійкості до несприятливих погодних умов, що можуть впливати на рослини впродовж всієї вегетації і гарантувати одержання високого врожаю.

В наших дослідженнях ми більше уваги приділили найбільш дієвим факторам впливу на ростові процеси. Це погодні умови і розміщення пшениці безпосередньо по попередниках у трьох сівозмінах. Розміщення її в ланках з ріпаком озимим, який розміщувався після попередників мав менший вплив на ростові процеси, так само як і обробіток ґрунту під попередники. Тому вплив цих агроприйомів менше висвітлений у розділі.

#### **4.1 Особливості росту й розвитку рослин пшениці озимої в осінній період залежно від погодних умов і місця розміщення в сівозміні**

Особливістю пшениці озимої є те, що процеси її росту і розвитку відбуваються у різні за погодними умовами періодами. У процесі вегетації пшениці озимої найбільш важливим є початковий період розвитку, протягом якого з'являються сходи, утворюється коренева система та формується кущ рослини [203, 204, 205].

При цьому у зоні посушливого Степу в цей період найважливіше значення має своєчасне отримання сходів, яке напряму залежить від рівня зволоження ґрунту. Температурний режим в цей період у регіоні практично завжди має оптимальне значення для процесів проростання насіння і менше впливає на отримання сходів. На думку І. Т. Нетіса, для отримання повноцінних сходів пшениці озимої необхідно мати в шарі ґрунту 0-10 см доступної вологи більше 10 мм, а в шарі 0-20 см – більше 20 мм [206]. Такої ж думки дотримуються і багато інших дослідників [207, 208, 209].

У Південному Степу мінливість погодних умов за роками вегетації, особливо в осінній період, значно впливає на складові продукційного процесу пшениці озимої, які в значній мірі залежать від опадів, температури та сонячного світла.

Результати нашого аналізу вказують на те, що умови зволоження у зоні південного регіону надто нестійкі. В окремі періоди року зволоження коливається від явно недостатнього до помірного.

За результатами наших досліджень на час сівби пшениці озимої погодні умови складалися по-різному. У передпосівний і посівний період був різний температурний режим і спостерігалась неоднакова кількість опадів. Це істотно вплинуло на зволоження посівного шару ґрунту і, як наслідок, на умови проростання насіння та формування їх ценозу.

Так, в умовах осені 2014 та 2016 років погодні умови були сприятливими для формування запасів продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту, достатньої для одержання своєчасних сходів після всіх попередників. Про те, у

2015 році внаслідок посушливого періоду другої половини літа та посушливої осені достатнє вологозабезпечення для отримання сходів сформувалось лише завдяки проходженню дощів у третій декаді жовтня (табл.4.1).

За таких погодних умов проростання насіння у 2014 та 2016 роках по чорному пару відбулося через 4 і 6 днів відповідно.

Таблиця 4.1

**Динаміка опадів та запасів вологи у посівний період пшениці озимої по різних попередниках, мм**

Календарна дата визначення	Опади за між строковий період, мм	Запаси вологи в ґрунті					
		Чорний пар		Сидеральний пар		Льон олійний	
		шар ґрунту					
		0-10	0-20	0-10	0-20	0-10	0-20
2014 рік							
18.09	1,2	2	2	0	0	0	0
28.09	41,0	11	20	11	16	11	16
08.10	0,0	9	14	9	13	8	13
18.10	18,1	9	15	8	14	8	14
28.10	16,1	6	10	5	9	5	9
08.11	0,0	7	14	3	12	3	11
2015 рік							
18.09	0,0	0	0	0	0	0	0
28.09	0,0	0	0	0	0	0	0
08.10	0,4	0	0	0	0	0	0
18.10	7,3	1	1	0	0	0	0
28.10	10,9	2	5	1	2	1	2
08.11	5,1	0	0	0	0	0	0
18.11	14,7	1	2	1	1	1	1
28.11	22,4	13	22	12	20	12	20
2016 рік							
18.09	1,8	8	15	3	6	3	6
28.09	31,1	10	21	8	16	8	16
08.10	34,6	10	19	9	17	9	17
18.10	39,7	15	29	14	25	14	24
28.10	0,0	13	26	12	21	11	21
2017 рік							
18.09	0,0	2	4	0	0	0	0
28.09	0,7	0	0	0	0	0	0
08.10	2,6	0	0	0	0	0	0
18.10	0,0	0	0	0	0	0	0
28.10	6,8	0	0	0	0	0	0
18.11	6,3	0	0	0	0	0	0
28.11	27,2	8	8	6	6	6	6



У варіантах після сидерального пару і льону олійного період проростання насіння був подовжений на один день. Восени 2015 року за сівби у сухий ґрунт початок проростання насіння розпочався лише на 18 день. Найменша сума позитивних температур, яка сприяла проростанню насіння накопичилась у 2014 році – 55,5 °С, а найбільша у 2015 році – 193 °С. Обробіток ґрунту практично не вплинув на проростання насіння.

Рівень зволоження посівного шару ґрунту впливав і на інтенсивність проростання насіння. Так, тривалість періоду «сівба-сходи» за умов оптимального зволоження ґрунту у 2014 та 2016 роках по чорному пару становила 11 днів, сума накопичених позитивних температур склала 142,1 і 163,1 °С відповідно. Після сидерального пару і льону олійного тривалість періоду «сівба-сходи» була на 1 день більшою, ніж по чорному пару. В той же час у 2015 році внаслідок посушливої осені ґрунт під час сівби після всіх попередників був сухий і проростання насіння розпочалось після опадів у другій і третій декадах листопада і тому сходи з'явилися на 47 день після сівби. За період «сівба-сходи» відбулось накопичення 414,0 °С позитивних температур.

Таким чином, одержання своєчасних сходів за оптимального строку сівби в умовах Південного Степу більшою мірою залежить від рівня зволоження посівного шару ґрунту, ніж від температурного режиму (табл.4.2).

Насіння сорту Овідій має більшу масу 1000 насінин і високу енергію проростання, тому сходи в 2014 та 2016 роках після всіх попередників з'явилися на 1-2 дні раніше, ніж у сорту Херсонська 99, накопичення позитивних температур склало на 5,6-20,3 °С менше, ніж у сорту Херсонська 99. В 2015 році сходи у обох сортів з'явилися одночасно.

Польова схожість насіння пшениці озимої також залежала як від умов зволоження ґрунту, так і від сортових особливостей (табл. 4.3). У сорту Херсонська 99 польова схожість у 2014 та 2016 роках становила 83,7-86,5 % залежно від попередника. При цьому у 2016 році вона була нижчою на

1,8-3,0 % порівняно з 2014 роком, внаслідок утримання більш високих температур.

Таблиця 4.2

**Гідротермічна характеристика періоду одержання сходів сортів пшениці  
озимої за умов оранки**

Показники	Попередник								
	чорний пар			сидеральний пар			льон олійний		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Запаси продуктивної вологи в шарі 0-10 на час сівби, мм	11	0	10	0	0	8	0	0	8
Херсонська 99									
Міжфазний період «сівба-проростання насіння»									
Сума опадів, мм	41,0	7,6	0	41,0	7,6	0	41	7,6	0
Тривалість, дні	4	18	6	5	18	7	5	18	7
Сума позитивних температур, °С	50,5	193,0	91,4	63,8	193,0	106,4	63,8	193,0	106,4
Середня температура періоду, °С	12,6	10,7	15,2	12,8	10,7	15,2	12,8	10,7	15,2
Міжфазний період «сівба-сходи»									
Сума опадів, мм	41,0	25,7	11,8	41,0	25,7	11,8	41,0	25,7	11,8
Тривалість, дні	11	47	11	12	47	12	12	47	12
Сума позитивних температур, °С	142,1	414,0	163,1	153,1	414,0	177,9	153,1	414,0	177,9
Середня температура періоду, °С	12,9	8,8	14,8	12,8	8,8	14,8	12,8	8,8	14,8
Овідій									
Міжфазний період «сівба-проростання насіння»									
Сума опадів, мм	41,0	7,6	0	41,0	7,6	0	41	7,6	0
Тривалість, дні	3	18	5	3	18	6	3	18	6
Сума позитивних температур, °С	37,8	193,0	80,8	37,8	193,0	91,4	37,8	193,0	91,4
Середня температура періоду, °С	12,6	10,7	16,2	12,6	10,7	15,2	12,6	10,7	15,4
Міжфазний період «сівба-сходи»									
Сума опадів, мм	41,0	25,7	11,8	41,0	25,7	11,8	41,0	25,7	11,8
Тривалість, дні	9	47	10	10	47	11	10	47	11
Сума позитивних температур, °С	122,2	414,0	154,4	132,8	414,0	172,3	132,8	414,0	172,3
Середня температура періоду, °С	13,6	8,8	15,4	13,3	8,8	15,6	13,3	8,8	15,6

У 2015 році внаслідок тривалого перебування насіння в ґрунті, польова схожість знизилась до 77,2-78,3 %. У сорту Овідій польова схожість насіння була на 2-8 % вищою за сорт Херсонська 99. Після опадів в період «сівба-

сходи» в орному шарі ґрунту 0-20 см у 2014 і 2016 роках сформувались достатні запаси вологи для подальшого росту і розвитку рослин пшениці озимої.

При цьому за однакових умов зволоження ґрунту в 2014 і 2016 роках тривалість періоду «сходи-кущіння» була різною. У 2014 році за середньої температури повітря за цей період 12,2 °С тривалість періоду становила 14 днів, а в 2016 році – 30 днів за середньої температури 6 °С. Після непарових попередників тривалість періоду «сходи-кущіння» лише в 2016 році була на один день довшою, порівняно з чорним паром.

Таблиця 4.3

**Польова схожість насіння сортів пшениці озимої, залежно від його якісних показників та місця розміщення в сівозміні за умов оранки**

Показники	Попередник								
	чорний пар			сидеральний пар			льон олійний		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
<b>Херсонська 99</b>									
Маса 1000 насінин, г	36,3	44,5	42,4	36,3	44,5	42,4	36,3	44,5	42,4
Лабораторна схожість, %	92,0	93,0	97,0	92,0	93,0	97,0	92,0	93,0	97,0
Польова схожість, %	84,7	78,3	83,7	84,1	77,2	86,5	84,3	77,7	86,5
Густота рослин, шт./м <sup>2</sup>	390	360	385	387	355	398	388	357	396
<b>Овідій</b>									
Маса 1000 насінин, г	45,1	52,6	51,2	45,1	52,6	51,2	45,1	52,6	51,2
Лабораторна схожість, %	92,0	94,0	95,0	92,0	94,0	95,0	92,0	94,0	95,0
Польова схожість, %	86,4	80,0	89,3	85,9	82,7	87,9	85,6	82,9	87,3
Густота рослин, шт./м <sup>2</sup>	397	368	411	395	385	404	393	381	401

У 2015 році внаслідок більш низького зволоження ґрунту та значно нижчих температур повітря – 4,3 °С в середньому за період «сходи-кущіння», кущіння настало на 41 день після сходів. Після цього пшениця озима в кінці першої декади грудня припинила вегетацію, а в середині місяця відновила її. Це дозволило рослинам поновити ростові процеси і навіть утворити нову фазу розвитку - кущіння. Так, в останній день грудня було відмічено утворення вузлових коренів та масове кущіння, що більш ніж на 2 місяці пізніше звичайного.

Тривалість міжфазного періоду «сходи-кущіння» у рослин сорту Овідій була такою ж як і у сорту Херсонська 99 за варіантами досліду.

Дати настання фази масового кущіння і припинення осінньої вегетації формували наступний міжфазний період. Найбільш тривалим (35-36 днів) він був у 2014 році за раннього початку кущіння, а надзвичайно коротким – лише 2 дні у 2015 році. Сорт і попередники практично не вплинули на тривалість цього періоду (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Розвиток пшениці озимої за періоди від сходів до припинення осінньої вегетації після різних попередників за умов оранки**

Показники	Попередник								
	чорний пар			сидеральний пар			льон олійний		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Херсонська 99									
Міжфазний період «сходи-кущіння»									
Сума опадів, мм	0,8	39,9	66,7	0,8	39,9	66,2	0,8	39,9	66,2
Тривалість, днів	14	41	30	14	41	31	14	41	31
Сума позитивних температур, °С	170,2	175,4	196,1	170,5	175,4	203,9	170,5	175,4	203,9
Середня температура періоду, °С	12,2	4,3	6,6	12,2	4,3	6,6	12,2	4,3	6,6
Міжфазний період «кущіння-припинення вегетації»									
Сума опадів, мм	24,9	0,0	19,3	42,9	0,0	19,3	42,9	0,0	19,3
Тривалість, днів	35	2	7	36	2	8	36	2	8
Сума позитивних температур, °С	169,6	17,2	57,6	174,6	17,2	35,8	174,6	17,2	35,8
Середня температура періоду, °С	4,8	8,6	7,2	4,8	8,6	7,2	4,8	8,6	7,2
Овідій									
Міжфазний період «сходи-кущіння»									
Сума опадів, мм	0,8	39,9	66,7	0,8	39,9	66,2	0,8	39,9	66,2
Тривалість, днів	14	41	30	14	41	30	14	41	30
Сума позитивних температур, °С	170,2	175,4	198,6	170,5	175,4	198,6	170,5	175,4	198,6
Середня температура періоду, °С	12,2	4,3	6,6	12,2	4,3	6,6	12,2	4,3	6,6
Міжфазний період «кущіння-припинення вегетації»									
Сума опадів, мм	24,9	0,0	19,3	42,9	0,0	19,3	42,9	0,0	19,3
Тривалість, днів	35	2	8	36	2	8	36	2	8
Сума позитивних температур, °С	169,6	17,2	57,1	174,6	17,2	35,8	174,6	17,2	35,8
Середня температура періоду, °С	4,8	8,6	7,2	4,8	8,6	7,2	4,8	8,6	7,2

Тривалість та гідротермічний режим періоду від початку кушіння і до припинення осінньої вегетації рослин пшениці озимої визначають інтенсивність її кушіння. Внаслідок цього рослини на час переходу до зимового спокою мали різний розвиток.

Осіння вегетація пшениці озимої дозволяє сформувати достатню біомасу до переходу в зимовий спокій. На думку М. А Литвиненка формування біомаси рослин пшениці в осінній період відбувається в основному загалом за рахунок кущистості. Значно менше воно залежить від росту рослин у висоту [210]. Як свідчать більшість досліджень, рослини пшениці озимої за оптимальних строків сівби на час припинення осінньої вегетації утворюють по 5-6 пагонів, а іноді і більше [211, 212]. Хоча при цьому часто відмічається, що значне кушіння відіграє як позитивну роль у підвищенні продуктивності рослин, так і негативну – відбувається зайве витрачання елементів живлення та вологи [213].

Результати наших досліджень свідчать, що найбільший вплив на процес кушіння і накопичення біомаси рослин пшениці озимої в осінній період мають погодні умови, наслідком яких є зволоження посівного шару ґрунту.

Сорт Херсонська 99 найбільшу кількість пагонів – 1993 шт./м<sup>2</sup> сформував у 2016 році по чорному пару, коли склались найбільш сприятливі умови для розвитку рослин (табл.4.5). Кущистість тут склала 5,2. Незважаючи на більш тривалий період кушіння у 2014 році, але за майже в два рази нижчої температури, рослини сформували дещо меншу кількість стебел – 1821 шт./м<sup>2</sup> і кущистість становила 4,7. Восени 2015 року, внаслідок короткої тривалості процесу кушіння перед уходом в зиму, на посівах по чорному пару було утворено 547 пагонів на 1 м<sup>2</sup> і кущистість становила 1,5, а розміщення пшениці озимої після непарових попередників зменшило кількість сформованих пагонів на 2,5-21,2 % і кущистість на 3,8-13,2 %.

На інтенсивність кушіння впливали і біологічні особливості досліджуваних сортів. Так, рослини пшениці озимої сорту Овідій утворили на 1,6-17,5 % меншу кількість пагонів порівняно з сортом Херсонська 99 і відповідно кущистість була меншою на 8,3-18,6 %. При цьому найбільша

кількість пагонів була сформована також по чорному пару і залежність їх від попередників залишилась такою ж.

Рослини пшениці озимої сорту Херсонська 99 перед припиненням осінньої вегетації найбільшу біомасу сформували у 2016 році по чорному пару – 680 г/м<sup>2</sup>, що в 2 рази перевищило показники 2014 року і у 2,6 рази 2015 року. Накопичення біомаси більше залежало від температурного режиму в цей період, ніж від його тривалості. Після непарових попередників наземна маса рослин зменшувалась у відповідності зменшенню кількості пагонів. Аналогічно змінювалась і висота рослин.

Таблиця 4.5

**Морфобіологічні показники посівів пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації залежно від факторів, що вивчалися**

Показники	Попередник								
	чорний пар			сидеральний пар			льон олійний		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Херсонська 99									
Кількість стебел, шт./м <sup>2</sup>	1821	547	1993	1698	468	1943	1661	431	1818
Кущистість	4,7	1,5	5,2	4,4	1,3	4,9	4,3	1,2	4,6
Наземна маса, г/м <sup>2</sup>	342	264	680	313	241	636	307	214	613
Висота рослин, см	20	12	21	18	11	20	18	10	19
Овідій									
Кількість стебел, шт./м <sup>2</sup>	1550	483	1883	1468	431	1688	1371	424	1598
Кущистість	3,9	1,3	4,2	3,7	1,1	4,2	3,5	1,1	4,0
Наземна маса, г/м <sup>2</sup>	396	288	760	377	262	703	352	243	691
Висота рослин, см	22	14	24	20	12	21	20	11	20

Незважаючи на меншу кількість пагонів у рослин сорту Овідій порівняно з сортом Херсонська 99, але більшу їх висоту і більший діаметр стебла, вони сформували дещо більшу наземну масу. При цьому її змінення по роках та попередниках було таким самим, як і у сорту Херсонська 99.

Обробіток ґрунту під попередники пшениці озимої практично не вплинув на її ростові процеси в осінній період. Можна відмітити лише затримку на 1

день настання фенологічних фаз за безполицевого мілкого обробітку ґрунту порівняно з глибокими обробітками, незалежно від їх способів та зменшення кількості пагонів та біомаси рослин на час припинення осінньої вегетації на 5,4-7,1 %.

За результатами досліджень проведених в Степовій зоні встановлено, що за оптимальних умов тривалість осінньої вегетації пшениці озимої коливається в межах 40-60 днів, з сумами ефективних температур 300-350 °С. Це дозволяє рослинам накопичити достатньою біомасу та кількість розчинних цукрів, достатніх для успішної перезимівлі [214, 215].

В наших дослідженнях тривалість осінньої вегетації пшениці озимої сорту Херсонська 99 на пару - найкоротшою була у 2016 році – 38 днів, а найдовшою у 2015 році – 50 днів. У сорту Овідій тривалість цього періоду була довшою на 1 та 2 дні відповідно.

Таким чином, за погодних умов 2014 та 2016 років рослини пшениці озимої сортів Херсонська 99 та Овідій після всіх попередників і обробітку ґрунту під них мали оптимальні умови для осіннього росту і розвитку і на час припинення вегетації перебували в доброму стані.

За посушливих умов осені 2015 року сходи з'явилися лише на 47 день після сівби, а фаза кушіння настала на 41 день після сходів, за 2 дні до припинення осінньої вегетації. Внаслідок цього рослини перед уходом в зимовий спокій були мало розкущені і сформували невелику наземну біомасу.

Таким чином погодні умови осінньої вегетації пшениці озимої 2014 та 2016 років і безпосередньо сам розвиток рослин сприяли формуванню достатньої їх зимостійкості. Такі посіви здатні були витримувати короткочасне зниження температури на глибині вузла кушіння до 14-16 °С морозу.

За умов осені 2015 та 2017 років розвиток рослин пшениці озимої гальмувався в наслідок дефіциту вологи. Попередники також істотно вплинули на ріст і розвиток рослин пшениці озимої в осінній період, а обробіток ґрунту під ці попередники практично не вплинув на ці процеси.

## **4.2 Ріст і розвиток пшениці озимої різних сортів у весняно-літній період вегетації залежно від погодних умов та елементів технології**

З відновленням весняної вегетації після виходу із зимового спокою розпочинається другий етап розвитку рослин пшениці озимої. Характер початкового періоду після відновлення весняної вегетації рослин в першу чергу залежить від умов перезимівлі, стану розвитку рослин та погодних чинників на цей час [216].

Зимовий період є одним із впливових на подальший ріст і розвиток пшениці озимої у весняний період. Під час зимівлі пшениця озима не впадає у глибокий спокій, а за низької температури повітря істотно знижує темпи росту та інтенсивність фізіологічних процесів. Тому повільно вегетуючі рослини дуже вразливі до негативних факторів зими, особливо за низьких температур. В більшості випадків загибель пшениці озимої залежить від природних факторів які є некерованими і малопрогнозованими, ніж від недостатньої морозостійкості сортів або порушень технології вирощування. На думку А. І. Задонцева в районах недостатнього зволоження загибель рослин пшениці озимої частіше відбувається від недостатнього їх розвитку, ніж від складних умов зимівлі [217].

В роки досліджень 2014-2016 рр. більша частина зимового періоду була сприятлива для перезимівлі пшениці озимої. Стійкого спокою у рослин протягом зими не було. Періодичні глибокі відлиги сприяли пробудженню рослин, а у 2016 році навіть слабким ростовим процесам, але чергова хвиля холоду знову призупиняла їх вегетацію.

Мінімальна температура на глибині залягання вузла кущіння за зиму в роки проведення досліджень не знижувалась нижче 10-13 °С морозу, що значно вище критичних значень.

Внаслідок підвищеного температурного режиму, який мав місце у другій половині лютого, у 2015 та 2016 роках, пшениця озима відновила весняну вегетацію 24 лютого, що на 17 днів раніше звичайних строків. У 2017 році



пшениця також рано відновила свою вегетацію - 28 лютого, але на 4 дні пізніше, ніж у два попередні роки.

Нами узагальнено результати експериментальних дослідів за останні 50 років (1968-2018) та встановлено, що вегетація рослин пшениці озимої у Херсонській області (дослідне поле Інституту зрошуваного землеробства) найраніше відновлювалась у 2002 році – 28 січня, а найпізніше у 1987 році – 5 квітня.

В дослідженнях багатьох вчених велика увага приділялась впливу погодних умов весняного періоду на ріст і розвиток пшениці озимої. В цей період закладаються основи формування майбутнього врожаю. Дослідженнями В. Д. Мединця обґрунтовано вплив часу відновлення весняної вегетації (ЧВВВ) зимуючих рослин на їх життєдіяльність, витривалість до стресових явищ, а також на продуктивність [218]. Він стверджує, що за раннього або пізнього відновлення весняної вегетації у рослин відбувається істотне відхилення від оптимальних темпів росту і розвитку, інтенсивності фотосинтетичної діяльності, що в кінцевому результаті призводить до суттєвих змін урожайності.

Ранньою весною після відновлення вегетації ріст і розвиток рослин проходить при невисоких температурах, які створюють сприятливі умови для продовження кущіння, регенерації пошкоджених органів, а також для проходження різних ростових процесів. У роки з пізньою весною ростові процеси відбуваються при підвищених температурах, які стрімко зростають, що гальмує ростові процеси, сприяє відмиранню частини пагонів і листя, а також погіршує регенераційні процеси [219, 220].

Спостереження агрометеорологічної станції Херсон за останні 47 років у Південному Степу України було 13 років з раннім відновленням вегетації, 10 років з середнім і 24 роки з пізнім.

На підставі аналізу результатів досліджень у стаціонарному досліді з вивчення сівозмін лабораторії неполивного землеробства Інституту зрошуваного землеробства за 1971-2017 роки встановлено, що найбільш високу

врожайність пшениця озима формувала в роки з раннім відновленням вегетації – 4,92 т/га. На 0,53 т/га вона була нижчою в роки з близьким до середнього строку відновлення вегетації, а самою низькою – за пізньої весни – 3,90 т/га (рис.4.1) [221].

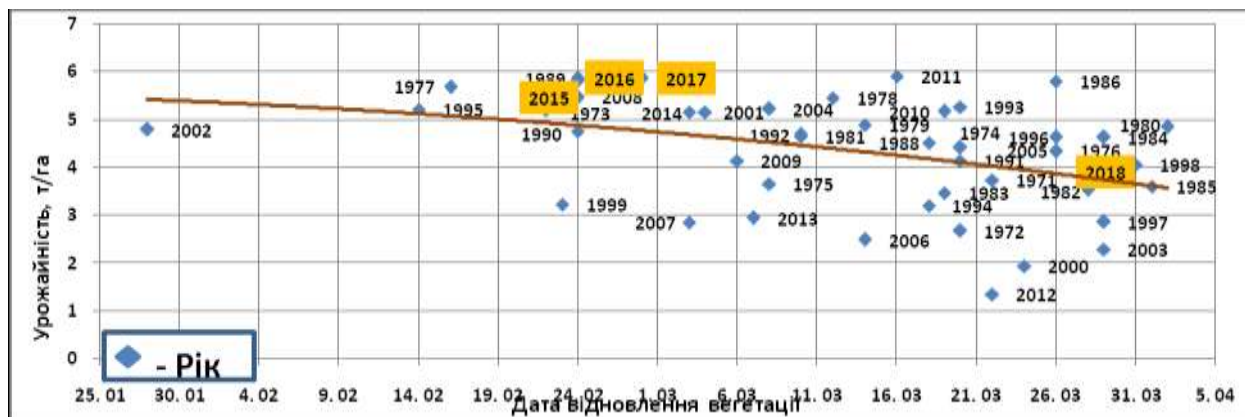


Рис. 4.1 Залежність урожайності пшениці озимої по чорному пару від дати відновлення вегетації

Слід відмітити, що в першій половині періоду, що аналізується (1971-1990 рр.) урожайність пшениці озимої не залежно від строків настання весни була на 0,25-0,50 т/га нижчою ніж, у другій половині (1991-2017 рр.). При цьому, найбільше зниження – 0,50 т/га спостерігалось за пізньої весни, що пов'язано, на наш погляд, з більш стрімким зростанням температури у весняний період протягом останніх років.

За сприятливих умов перезимівлі 2014-2017 років значної загибелі рослин пшениці озимої не спостерігалось, водночас в посівах сорту Херсонська 99 по чорному пару в 2014/15 та 2016/17 роках загибель рослин становила 1,0-1,3 %, а в 2015/16 роках, в наслідок гіршого розвитку рослин в осінній період вегетації, вона підвищилась до 3,3%. Після непарових попередників загибель рослин була дещо більшою – 1,5-2,0 та 4,8-5,0 % відповідно. Проте, це не вплинуло на загальний стан посівів і вони мали оптимальну густоту (Табл.4.6).

Сорт Овідій має дещо вищу зимостійкість і тому кількість загиблених рослин була практично у два рази меншою, ніж у сорту Херсонська 99. При цьому, як і у сорту Херсонська 99 найбільша кількість загиблених рослин (8-10

шт./м<sup>2</sup>) була у слаборозвинутих посівах 2015-2016 років.

Відновлення вегетації пшениці озимої в усі роки досліджень відбулося раніше звичайного, що сприяло тривалій кущистості рослин (38-45 діб) за середньої температури повітря 5,3 °С у 2015 році та 7,2 і 7,5 °С у 2016 та 2017 роках відповідно. Такий тривалий період кушіння рослин за умов короткого дня – 9-11 годин і відносно невисоких температур повітря – 5-7 °С, сприяв формуванню значної вегетативної маси і, особливо, кореневої системи. Найдовше тривав міжфазний період «весняне кушіння – вихід у трубку» у 2016 році – 45 діб за середньодобової температури 7,2 °С із загальною сумою позитивних температур 322,4 °С.

Таблиця 4.6

**Стан перезимівлі різних сортів пшениці озимої залежно від попередника за умов оранки**

Показники	Попередники								
	чорний пар			сидеральний пар			льон олійний		
	2014/15	2015/16	2016/17	2014/15	2015/16	2016/17	2014/15	2015/16	2016/17
<b>сорт Херсонська 99</b>									
Кількість рослин перед припиненням вегетації, шт./м <sup>2</sup>	390	360	385	387	355	398	382	357	396
Кількість рослин після відновлення вегетації, шт./м <sup>2</sup>	386	348	380	381	338	391	381	339	388
Кількість загиблих рослин, шт./м <sup>2</sup>	4	12	5	6	17	7	7	18	8
<b>сорт Овідій</b>									
Кількість рослин перед припиненням вегетації, шт./м <sup>2</sup>	397	368	411	395	388	404	393	381	401
Кількість рослин після відновлення вегетації, шт./м <sup>2</sup>	395	360	409	392	375	400	390	372	397
Кількість загиблих рослин, шт./м <sup>2</sup>	2	8	2	3	10	4	3	9	4

За такої ж середньодобової температури (7,5 °С) у 2017 році цей міжфазний період тривав на 7 діб менше і сума позитивних температур накопичилась на 37,3 °С менше. Кількість опадів за цей період виявилась в 4 рази меншою, в порівнянні з попереднім роком.

За досить низької середньодобової температури (5,3 °С) міжфазний період «весняне кушіння – вихід у трубку» у 2015 році тривав 44 доби, за який сума позитивних температур становила 232,2 °С (табл. 4.7).

Попередники, як і біологічні особливості сортів пшениці озимої не вплинули на тривалість весняного кушіння рослин пшениці озимої.

Таблиця 4.7

**Тривалість фази кушіння сортів пшениці озимої по різних попередниках за умов оранки**

Показник	Попередники								
	чорний пар			сидеральний пар			льон олійний		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
<b>Херсонська 99</b>									
Тривалість міжфазного періоду «відновлення вегетації-вихід у трубку», дні	44	45	38	44	45	38	44	45	38
Сума опадів, мм	68,0	20,5	5,1	68,0	20,5	5,1	68,0	20,5	5,1
Сума позитивних температур, °С	322,2	232,4	285,1	322,2	232,4	285,1	322,2	232,4	285,1
Середня температура за період, °С	5,3	7,2	7,5	5,3	7,2	7,5	5,3	7,2	7,5
<b>Овідій</b>									
Тривалість міжфазного періоду «відновлення вегетації-вихід у трубку», дні	44	45	38	44	45	38	44	45	38
Сума опадів, мм	68,0	20,5	5,1	68,0	20,5	5,1	68,0	20,5	5,1
Сума позитивних температур, °С	322,2	232,4	285,1	322,2	232,4	285,1	322,2	232,4	285,1
Середня температура за період, °С	5,3	7,2	7,5	5,3	7,2	7,5	5,3	7,2	7,5

Але, ці фактори, як і стан розвитку рослин восени, вплинули на ростові процеси протягом весняного кушіння. Так, за оптимальних умов розвитку пшениці озимої восени 2014 і 2016 років, навесні 2015 та 2017 років під час весняного кушіння рослини сорту Херсонська 99 сформували ще 0,2-0,7 пагонів, а сорту Овідій 0,3-0,7 пагонів. В той же час слабо розвинені осінні посіви 2014 року, весною 2015 року сформували додатково 1,9-2,0 пагони, що значно покращило їх загальний стан. Необхідно зазначити, що в умовах весни 2016 року, коли кушіння проходило при невисоких середньодобових

температурах – 5,3 °С, які на 2,2 °С були нижче, ніж у 2017 році, за такого ж розвитку восени, у сорту Херсонська 99 утворилось нових пагонів у 3,0-3,5 рази більше, а у сорту Овідій в 1,8-2,0 рази більше.

З огляду на кращий стан посівів пшениці озимої в осінній період 2014 і 2016 років перед припиненням вегетації, ріст і розвиток рослин весною 2015 і 2017 років відбувався досить повільно. Рослини, які не набули достатнього розвитку восени 2015 року, весною значно інтенсивніше кустились, більш інтенсивно розвивалась коренева система, хоча в кінцевому результаті були менш розвинені, ніж у 2015 і 2017 роках.

Посіви пшениці озимої сорту Херсонська 99 найбільшу наземну масу на кінець фази кушіння сформували у 2017 році, яка по чорному пару становила 980 г/м<sup>2</sup>, після сидерального пару вона була меншою на 50 г/м<sup>2</sup>, після льону олійного знизилась до 870 г/м<sup>2</sup>. Найбільша висота рослин становила 22 см, яка змінювалась по попередникам аналогічно зміни маси.

Найменшою біомаса була в кінці фази кушіння в 2016 році – 320 г/м<sup>2</sup> по чорному пару, що в 3,1 рази менше ніж у 2017 році і в 1,8 рази менше, ніж у 2015 році.

Накопичення більшої біомаси посівів пшениці озимої в 2017 році порівняно з 2015 роком, коли рослини мали практично однаковий розвиток після відновлення весняної вегетації, на наш погляд, пов'язано з тим, що ріст їх відбувався за більш високої температури повітря – в середньому на 2,2 °С, що дещо гальмувало ростові процеси.

Посіви пшениці озимої сорту Овідій на кінець фази кушіння по чорному пару сформували на 10,2 і 14,3 % більшу наземну масу порівняно з сортом Херсонська 99 і на 5,3-12,5 % більшу після непарових попередників. При цьому змінення кількості біомаси після різних попередників та відповідно до гідротермічних умов у обох сортів було практично однаковим.

За результатами досліджень, проведених у степовій зоні, Сметанком О. В. встановлено, що тривалість міжфазних періодів «відновлення вегетації – вихід у трубку» та «вихід у трубку – колосіння» в значній мірі залежать від умов

вирощування пшениці озимої, особливо від запасів у ґрунті продуктивної вологи і вмісту поживних речовин і досить різняться [222].

В той час він відмічає, що починаючи від фази «колосіння» і практично до повної стиглості відмінності у тривалості міжфазних періодів нівелюються.

Таблиця 4.8

**Морфобіологічні показники стану посівів пшениці озимої весною на час закінчення фази кушіння залежно від факторів, що вивчалися**

Показники	Попередники								
	чорний пар			сидеральний пар			льон олійний		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Херсонська 99									
Кількість стебел, шт./м <sup>2</sup>	1974	839	2078	1801	738	2003	1707	716	1868
Кущистість	5,4	3,4	5,4	5,2	3,1	5,1	4,9	3,0	4,8
Наземна маса, г/м <sup>2</sup>	560	320	980	480	280	930	420	240	870
Висота рослин, см	20	14	22	17	12	20	16	12	19
Овідій									
Кількість стебел, шт./м <sup>2</sup>	1741	831	2007	1613	791	1843	1518	787	1751
Кущистість	4,6	3,3	4,9	4,4	3,0	4,6	4,2	3,0	4,4
Наземна маса, г/м <sup>2</sup>	640	360	1080	520	310	980	450	270	920
Висота рослин, см	22	16	25	21	14	22	20	14	20

В наших дослідженнях відбувається такий саме характер розвитку рослин. Так, тривалість міжфазного періоду «вихід в трубку – колосіння» різнився за роками, незалежно від сорту, на 2-7 днів (додаток Б1). Найбільш тривалішим – 45 діб він був за значно нижчих температур повітря у 2016 році (7,2 °С), а найменшим – 38 діб за середньодобової температури 12,9 °С у 2015 році.

Водночас, наступні два міжфазні періоди «колосіння – цвітіння» та «цвітіння – молочна стиглість» менше відрізнялись по рокам, незалежно від попередників. Різниця становила 1-2 доби (додатки Б2 та Б3). Разом з тим тривалість наступного міжфазного періоду «молочна стиглість – воскова стиглість» різнилась більше по роках і попередниках на 2-4 дні (додаток Б4). В подальшому до фази повної стиглості тривалість розвитку рослин вирівнялась (додаток Б5).

Відмінності у тривалості окремих міжфазних періодів розвитку рослин пшениці озимої різних сортів і по різних попередниках призвели до формування зерна повної стиглості також в неоднакові строки (додаток Б6 та Б7).

Таким чином восени 2014 та 2016 років достатні умови зволоження посівного шару ґрунту сприяли інтенсивному проростанню насіння та росту і розвитку рослин. За сухої осені 2015 та 2017 років проростання насіння і ростові процеси гальмувались по всіх попередниках незалежно від обробітку ґрунту.

На час припинення осінньої вегетації рослини сорту Овідій сформували більшу біомасу порівняно з сортом Херсонська 99. Обидва сорти краще розвивались по чорному пару порівняно з іншими попередниками. Обробіток ґрунту під попередники пшениці озимої практично не вплинув на її ростові процеси.

#### **4.3 Фотосинтетична діяльність посівів пшениці озимої залежно від умов вирощування**

Однією з основних характеристик посіву, що визначає значною мірою продуктивність пшениці озимої, є її наземна біомаса. Вона є показником, що визначається впливом погодних умов, вологозабезпеченості та поживного режиму ґрунту, і взагалі, рівнем агротехніки [223, 224].

За дослідженнями І. Т. Нетіса урожай зерна завжди знаходиться в позитивному кореляційному зв'язку з загальною біомасою посівів – коефіцієнт кореляції між цими показниками близько 0,90 [225].

Формування добре розвинених посівів пшениці озимої в ранньовесняний період в значній мірі визначається умовами їх осіннього розвитку. Погодні умови восени, рівень зволоження ґрунту та його поживний режим істотно впливають на ріст і розвиток рослин у весняно-літній період [226, 227].

За результатами наших досліджень весною, до виходу рослин у трубку,

наростання надземної маси пшениці озимої йде повільно. Середньодобовий приріст сухої речовини надземної маси в цей період складає від 44,2 до 103,5 кг/га за добу і залежить від стану посівів, що сформувались восени, а також рівня їх забезпечення вологою і поживними речовинами та погодними умовами (табл. 4.9).

Найбільший середньодобовий приріст спостерігався у посівах по чорному пару 55-103,5 кг/га за добу, залежно від погодних умов і сорту. Найбільш інтенсивним він був у 2017 році за умов кращого зволоження ґрунту і помірних температур – 98,1-103,5 кг/га за добу.

Досить повільне накопичення сухої речовини спостерігалось в посівах весною 2016 року, коли рослини з осені були слаборозвиненими і в ґрунті спостерігались невеликі запаси продуктивної вологи – 55,8-57,6 кг/га за добу.

Таблиця 4.9

**Середньодобовий приріст надземної маси різних сортів пшениці озимої залежно від місця розміщення її у сівозміні за умов оранки, кг/га за добу**

Попередник	Рік	Херсонська 99			Овідій		
		кущіння - вихід у трубку	вихід у трубку - колосіння	колосіння - молочна стиглість	кущіння - вихід у трубку	вихід у трубку - колосіння	колосіння - молочна стиглість
Чорний пар	2015	70,3	200,0	129,5	72,7	206,3	131,6
	2016	55,8	177,8	107,9	57,6	191,1	114,7
	2017	98,1	191,0	110,5	103,5	196,6	121,9
	середнє	74,7	189,6	115,8	77,9	198,2	122,7
Сидеральний пар	2015	60,8	173,2	115,8	63,6	187,1	116,3
	2016	47,4	157,5	104,7	50,5	173,3	114,7
	2017	77,7	179,5	100,5	81,9	182,4	100,4
	середнє	62,0	170,1	107,0	65,3	180,9	110,5
Льон олійний	2015	57,2	156,3	106,3	61,9	171,8	114,2
	2016	44,2	149,2	89,5	47,4	169,2	91,1
	2017	70,3	176,1	104,7	77,7	170,0	99,1
	середнє	57,2	160,5	100,2	62,3	170,3	101,5

При цьому слід також відмітити, що в посівах пшениці озимої сорту



Овідій середньодобовий приріст сухої речовини надземної маси в цей період був на 3,2-5,5 % вищим за сорт Херсонська 99.

В наслідок гіршого розвитку рослин пшениці озимої після сидерального пару та льону олійного восени, а також нижчою забезпеченістю посівів вологою середньодобовий приріст надземної маси був на 17,0-23,4 % меншим у сорту Херсонська 99 і на 16,2-20,0 % у сорту Овідій, порівняно з посівами по чорному пару.

Після виходу рослин у трубку темпи накопичення біомаси істотно зростають і середньодобовий приріст сухої речовини збільшується в 1,9-3,4 рази, порівняно з попереднім міжфазним періодом. Найбільше середньодобовий її приріст зростав у 2016 році - в 3,2-3,4 рази у сорту Херсонська 99 і в 1,9-3,5 рази у сорту Овідій, коли на початку весни спостерігалась найменша біомаса у цих посівах.

Крім погодних умов істотний вплив на приріст сухої біомаси виявили і попередники. Так, після сидерального пару середньодобовий приріст у сорту Херсонська 99 знизився на 6,3-15,5 %, а у сорту Овідій – на 7,6-17,0 % порівняно з посівами по чорному пару, а після льону олійного – на 9,9-2,2 % та 11,5-16,1 % відповідно. Обробіток ґрунту під попередники мало вплинув на приріст сухої біомаси.

Необхідно відмітити, що в міжфазний період «вихід у трубку-колосіння» у сорту Овідій середньодобовий приріст був в середньому на 4,2-6,5 % вищим за сорт Херсонська 99.

Після колосіння середньодобовий приріст поступово знижується, в середньому за міжфазний період «колосіння-молочна стиглість» він становить 89,5-129,5 кг/га за добу у сорту Херсонська 99 і 91,1-131,6 кг/га у сорту Овідій. При цьому закономірності зміни його за роками і попередниками залишаються аналогічно попереднім періодам, хоча різниця між ними дещо і згладжується.

Такий вплив погодних умов в період проведення досліджень і попередників на середньодобове наростання біомаси призвели до істотної різниці у її прирості протягом вегетаційного періоду (табл. 4.10). Найвищим він

був за кращих умов зволоження у 2017 році по всіх попередниках у обох сортів пшениці озимої.

Розміщення пшениці по чорному пару сприяло підвищенню приросту на 3,0-28,3 % у сорту Херсонська 99 і на 1,0-25,0 % у сорту Овідій порівняно з іншими попередниками. Найбільша перевага чорного пару над іншими попередниками спостерігалась у міжфазовий період «кущіння-вихід у трубку», коли приріст біомаси по чорному пару у сорту Херсонська 99 був на 18,1-24,2 % вищим за інші попередники, а у сорту Овідій – на 16,7-20,4 %. В наступні міжфазні періоди ця різниця значно зменшилась і становила 10,9-16,7 та 8,8-15,3 % відповідно.

Таблиця 4.10

**Приріст надземної маси пшениці озимої залежно від сорту та розміщення у сівозміні за умов оранки, ц/га сухої речовини**

Попередник	Рік	Херсонська 99			Овідій		
		кущіння - вихід у трубку	вихід у трубку - колосіння	колосіння - молочна стиглість	кущіння - вихід у трубку	вихід у трубку - колосіння	колосіння - молочна стиглість
Чорний пар	2015	26,0	78,0	24,6	26,9	80,7	25,0
	2016	21,2	64,0	20,5	21,9	68,8	21,8
	2017	30,4	78,3	23,2	32,1	80,6	25,6
	середнє	25,9	73,4	22,8	27,0	76,7	24,1
Сидеральний пар	2015	21,9	65,8	22,0	22,9	71,1	22,1
	2016	18,0	56,7	19,9	19,2	62,4	21,8
	2017	24,1	73,6	19,1	25,4	74,8	23,1
	середнє	21,3	65,4	20,3	22,5	69,4	22,3
Льон олійний	2015	20,6	59,4	20,2	22,3	65,3	21,7
	2016	16,8	53,7	17,0	18,0	60,9	17,3
	2017	21,8	72,2	19,9	24,1	69,7	22,8
	середнє	19,7	61,8	19,0	21,5	65,3	20,6

Найбільший приріст сухої біомаси спостерігався у міжфазовий період «вихід у трубку-колосіння» і становив у середньому за три роки 61,8-73,4 ц/га у сорту Херсонська 99 та 65,3-76,7 ц/га у сорту Овідій. Ці показники в 2,8-3,0 рази вищі за попередній міжфазний період «кущіння-вихід у трубку». В подальшому приріст надземної біомаси поступово зменшувався і у міжфазний

період «колосіння-молочна стиглість» він був практично таким самим, як і на початку весняно-літньої вегетації у міжфазний період «кущіння-вихід у трубку».

Відмінності у середньодобових приростах наземної біомаси посівів, а також у валових їх показниках, залежно від умов вирощування у продовж вегетації пшениці озимої, призвели до неоднакової її кількості у різні фази розвитку. Так, у фазу кущіння через 7 днів після відновлення вегетації надземна суха біомаса посіву пшениці озимої сорту Херсонська 99 по чорному пару складала в середньому за три роки 20,8 ц/га з коливанням від 17,4 ц/га у 2016 році за умов дефіциту вологи і недостатнього розвитку рослин восени і до 24,7 ц/га у вологому 2017 році. Після сидерального пару суха надземна маса у цей період була на 15,4 % меншою, порівняно з паровою пшеницею, а після льону олійного – на 25,5 % меншою.

Посів сорту пшениці озимої Овідій у цей період мав масу на 7,1-8,0 % більшу за сорт Херсонська 99, проте залежність її по рокам і попередниках не змінилась.

До фази виходу у трубку суха біомаса посівів пшениці озимої сорту Херсонська 99 по чорному і сидеральному парах збільшилась у 2,2 рази, а після льону олійного у 2,5 рази з коливаннями від 2,3 до 2,5. У цей період найбільшою вона була по чорному пару - 46,6 ц/га в середньому за три роки і на 16,5 % меншою після сидерального пару та на 23,8 % після льону олійного. Посіви пшениці сорту Овідій на цю дату мали надземну біомасу на 5,8-7,9 % більшу за сорт Херсонська 99 (табл. 4.11).

Наростання біомаси посівів продовжувалось і в подальшому. У фазу колосіння вона становила 97,0-120,1 ц/га у сорту Херсонська 99 і 103,4-126,0 ц/га у сорту Овідій в середньому за три роки. Вегетативна маса посівів обох сортів мала таку ж залежність від умов зволоження як і на початку весняно-літньої вегетації.

Необхідно відмітити, що в цілому суха біомаса посівів пшениці озимої у фазу колосіння складала 78,9-84,5 % від загальної її кількості у фазі молочної

стиглості, яка на цей час становила 116,1-142,8 ц/га у сорту Херсонська 99 і 124,0-150,8 ц/га у сорту Овідій. Це підтверджує дані досліджень Орлюка А. П. та Нетіса І. Т., що в неполивних умовах переважна більшість сухої речовини формується до колосіння [228,229]. На відміну від цього Pzikzyl та Flasarova вважають, що найбільше значення у формування врожаю зерна має кількість створеної сухої біомаси до початку виходу рослин у трубку, хоча в подальшому розвитку вона повинна збільшуватись, але темпи її наростання мають бути значно повільнішими [230].

Таблиця 4.11

**Динаміка наростання надземної біомаси різних сортів пшениці озимої залежно від місця розміщення її у сівозміні за умов оранки, ц/га сухої речовини**

Попередник	Рік	Херсонська 99				Овідій			
		кущіння	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість	кущіння	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість
Чорний пар	2015	20,2	46,2	124,2	148,8	21,8	48,7	129,4	156,4
	2016	17,4	33,6	102,6	123,1	19,1	41,0	109,8	131,6
	2017	24,7	55,1	133,4	156,6	26,2	58,3	138,9	164,5
	середнє	20,8	46,6	120,1	142,8	22,4	49,3	126,0	150,8
Сидеральний пар	2015	18,9	40,8	106,6	128,6	20,5	43,4	114,5	136,6
	2016	14,2	32,2	88,9	108,8	15,4	34,6	97,0	118,8
	2017	19,6	43,7	117,3	136,4	21,2	46,6	126,4	144,5
	середнє	17,6	38,9	104,3	124,1	19,0	41,5	111,0	133,3
Льон олійний	2015	16,2	36,8	96,2	116,4	17,1	39,4	104,7	126,4
	2016	13,1	29,9	89,6	100,6	14,7	32,7	93,6	110,9
	2017	17,3	39,1	111,3	131,2	18,0	48,1	111,8	134,6
	середнє	15,5	35,3	97,0	116,1	16,6	38,1	103,4	124,0

Формування вегетативної маси, а в подальшому і врожаю зерна пшениці озимої, в значній мірі залежить від фотосинтетичної активності її посівів.

Найбільш важливими її показниками є площа листової поверхні, фотосинтетичний потенціал, а також продуктивність фотосинтезу. Характер формування цих показників залежить від багатьох факторів: погодних умов під

час вегетації пшениці, водного і поживного режиму ґрунту та особливостей сорту.

Вважається, що основним фотосинтезуючим органом рослин, у тому числі і пшениці озимої, який формує врожай є листок. Його частка у загальній фотосинтетичній діяльності складає 55-63 % [231, 232]. Тому на думку багатьох дослідників площа листків у посівах розглядається як основний показник формування продуктивності. Спостерігається прямий кореляційний зв'язок між рівнем врожаю зерна пшениці та площею листків у її посіві [233, 234].

Формування площі листової поверхні залежить від комплексу факторів – умови вологозабезпечення рослин і поживного режиму ґрунту, сортових особливостей і технології вирощування. Досить важливим у процесі формування листової поверхні є середньодобова швидкість її наростання. На початку весняно-літньої вегетації пшениці у міжфазний період «кущіння - вихід у трубку» в середньому за добу формується 0,274-0,342 тис. м<sup>2</sup> листової поверхні на 1 га у сорту Херсонська 99 і 0,286 – 0,416 тис. м<sup>2</sup> у сорту Овідій. У цей період найбільш інтенсивно відбулось наростання листової поверхні у вологому 2017 році в обох сортів пшениці по всіх попередниках. Практично в 2 рази меншим був середньодобовий приріст асиміляційної поверхні листя в умовах обмеженого вологозабезпечення у 2016 року (табл. 4.12).

З початком виходу рослин пшениці у трубку інтенсивність середньодобового приросту поверхні листя істотно зростає і він становить 0,150-0,706 тис.м<sup>2</sup>/га за добу у сорту Херсонська 99 і 0,505-0,714 тис.м<sup>2</sup>/га у сорту Овідій. Тобто у обох сортів у міжфазний період «вихід у трубку – колосіння» середньодобовий приріст асиміляційної поверхні листя вирівнюється. До того ж, у обох сортів і по всіх попередниках найбільш інтенсивно формується листової поверхні посівів у 2016 році, коли в попередній період вона істотно гальмувалась.

З фази колосіння розпочинається швидке призупинення наростання листової поверхні і втрата життєдіяльного листя. Це зменшення відбувається досить інтенсивно 1,400-2,138 тис.м<sup>2</sup>/га за добу. При цьому найбільш

інтенсивне середньодобове зниження площі листя спостерігалось у 2017 році, в якому в попередній період відбувався найвищий її приріст.

Середньодобовий приріст асиміляційної поверхні листя визначив і загальний її приріст у продовж вегетації пшениці озимої. На початкових етапах весняної вегетації пшениці озимої спостерігалась істотна різниця у прирості поверхні листя по роках досліджень – 10,4-14,0 тис.м<sup>2</sup>/га у 2015 і 2017 роках у обох сортів і 6,4-8,8 тис.м<sup>2</sup>/га за більш посушливої весні 2016 року.

Таблиця 4.12

**Середньодобовий приріст асиміляційної поверхні листя пшениці озимої різних сортів залежно від умов вирощування, тис. м<sup>2</sup>/га за добу**

Попередник	Рік	Херсонська 99			Овідій		
		кущіння - вихід у трубку	вихід у трубку - колосіння	колосіння - молочна стиглість	кущіння - вихід у трубку	вихід у трубку - колосіння	колосіння - молочна стиглість
Чорний пар	2015	0,343	0,567	-2,047	0,378	0,590	-2,121
	2016	0,292	0,706	-2,005	0,229	0,714	-1,684
	2017	0,452	0,566	-2,138	0,642	0,624	-2,205
	середнє	0,342	0,613	-2,063	0,416	0,643	-2,009
Сидеральний пар	2015	0,292	0,537	-1,842	0,289	0,560	-1,863
	2016	0,174	0,633	-1,521	0,203	0,639	-1,537
	2017	0,371	0,534	-2,121	0,384	0,573	-1,804
	середнє	0,279	0,588	-1,828	0,292	0,591	-1,735
Льон олійний	2015	0,289	0,524	-1,742	0,294	0,505	-1,689
	2016	0,168	0,581	-1,400	0,187	0,628	-1,474
	2017	0,365	0,512	-2,005	0,377	0,554	-1,704
	середнє	0,274	0,539	-1,716	0,286	0,562	-1,622

При цьому слід відмітити, що за розміщення пшениці озимої по сидеральному пару приріст асиміляційної поверхні листя був на 16,4-19,5 % меншим, ніж по чорному пару, а після льону олійного – на 19,7-20,3 % меншим (табл. 4.13).

У подальшому, у міжфазний період «вихід у трубку – колосіння» приріст асиміляційної поверхні листя зростає у 1,7-3,3 рази до 19,2-25,7 тис.м<sup>2</sup> /га і різниця між сортами та попередником значно згладжується.

Після фази колосіння приріст асиміляційної поверхні листя завершується.

Про це свідчить і динаміка її наростання. Найбільшої величини вона досягає у фазі колосіння – 44,1-52,0 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Херсонська 99 і 46,8-54,3 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Овідій, тобто на 6,4-6,5 % більшою. Загальна площа листкової поверхні по фазах розвитку рослин пшениці озимої змінюється по попередниках від умов зволоження аналогічно її приросту в етапи розвитку.

Таблиця 4.13

**Динаміка асиміляційної поверхні листя пшениці озимої залежно від умов вирощування, тис. м<sup>2</sup>/га**

Попередник	Рік	Херсонська 99			Овідій		
		кущіння - вихід у трубку	вихід у трубку - колосіння	колосіння - молочна стиглість	кущіння - вихід у трубку	вихід у трубку - колосіння	колосіння - молочна стиглість
Чорний пар	2015	12,7	22,1	-38,9	14,0	23,0	-40,3
	2016	8,8	24,3	-32,1	8,7	25,7	-32,0
	2017	14,0	23,2	-44,9	13,9	25,6	-46,3
	середнє	11,8	23,2	-38,3	12,2	24,8	-39,5
Сидеральний пар	2015	10,5	20,4	-35,0	11,0	21,3	-35,4
	2016	6,6	22,8	-28,9	7,7	23,0	-29,2
	2017	11,5	21,9	-40,3	11,9	23,5	-41,5
	середнє	9,5	21,7	-34,7	10,2	22,6	-35,4
Льон олійний	2015	10,4	19,9	-33,1	10,6	19,2	-32,1
	2016	6,4	20,9	-26,6	7,1	22,6	-28,0
	2017	11,3	21,0	-38,1	11,7	22,7	-39,2
	середнє	9,4	20,6	-29,3	9,8	21,5	-33,1

Найбільшою вона була у вологому 2017 році за розміщення пшениці по чорному пару – 59,6 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Херсонська 99 і 62,6 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Овідій. У 2016 році асиміляційна поверхня листя була значно меншою - 44,1 і 46,7 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно по чорному пару і 36,7 та 40,5 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно після льону олійного (табл. 4,14).

Тобто, площа листкової поверхні обох сортів після всіх попередників наближається до оптимальної, за яку більшістю дослідників вважається 50-60 тис.м<sup>2</sup> га [235, 236, 237].

Важливе значення для формування врожаю має не лише площа листя, а й тривалість його ефективного функціонування, що визначається комплексним

показником «Фотосинтетичний потенціал» (ФП). Для підвищення продуктивності посівів пшениці озимої, як до речі і інших культур, необхідно сприяти формуванню їх з якомога більш високим показником фотосинтетичного потенціалу. На думку А. А. Ничипоровича найбільш оптимальними параметрами ФП є 2,5-3,0 млн м<sup>2</sup>/днів/га [211, 212].

Таблиця 4.14

**Динаміка формування асиміляційної поверхні листя пшениці озимої  
залежно від умов вирощування, тис.м<sup>2</sup>/га**

Попередник	Рік	Херсонська 99				Овідій			
		кущіння	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість	кущіння	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість
Чорний пар	2015	17,4	30,1	52,3	13,4	18,4	32,4	55,4	15,1
	2016	11,0	19,8	44,1	12,0	12,3	21,0	46,7	14,7
	2017	22,4	36,4	59,6	14,7	23,1	37,9	62,6	16,3
	середнє	16,9	28,8	52,0	13,4	17,9	30,1	54,3	15,4
Сидеральний пар	2015	15,2	26,7	47,1	12,1	17,4	28,4	49,7	14,3
	2016	10,2	16,8	39,6	10,7	11,6	19,3	42,3	13,1
	2017	20,3	31,8	53,7	13,4	21,7	33,6	57,1	15,6
	середнє	15,2	25,1	46,8	12,1	16,9	27,1	49,7	14,3
Льон олійний	2015	14,3	24,7	44,6	11,3	15,9	26,5	45,7	13,6
	2016	9,4	15,8	36,7	10,1	10,8	17,9	40,5	12,5
	2017	18,6	29,9	50,9	12,8	19,9	31,5	54,3	15,1
	середнє	14,1	23,5	44,1	11,4	15,5	25,3	46,8	13,7

Наші дослідження свідчать, що за період «кущіння-молочна стиглість зерна», після якого практично весь листовий апарат відмирає, формується ФП на рівні 2,26-3,80 млн м<sup>2</sup>/діб/га залежно від сортових особливостей та умов вирощування пшениці озимої. В усі роки досліджень і після всіх попередників він був вищим у посівах сорту Овідій порівняно з сортом Херсонська 99 на 6,0-10,6 % (табл. 4.15).

У посівах пшениці озимої по чорному пару ФП був на 8,2-12,0 % вищим, ніж після сидерального пару і на 14,5-17,0 % вищим, ніж після льону олійного.

Найбільшим ФП був у посівах пшениці озимої у доволі вологому 2017 році і значно менший з дефіцитом зволоження 2016 році.



Така залежність ФП посівів пшениці озимої від умов її вирощування спостерігалась і в окремі міжфазні періоди.

Окрім площі листової поверхні та розмірів фотосинтетичного потенціалу посівів велике значення має і продуктивність роботи кожного квадратного метра площі листа. Цей показник, який має назву чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), визначає інтенсивність фотосинтетичної роботи листа рослин, тобто формування кількості сухої надземної біомаси посівів, створеної протягом доби в розрахунку на 1 м<sup>2</sup> поверхні листа.

Таблиця 4.15

**Фотосинтетичний потенціал посівів різних сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування, млн м<sup>2</sup>/діб/га**

Попередник	Рік	Херсонська 99				Овідій			
		кущіння – вихід у трубку	вихід у трубку - колосіння	колосіння – молочна стиглість	кущіння - молочна стиглість	кущіння – вихід у трубку	вихід у трубку - колосіння	колосіння – молочна стиглість	кущіння - молочна стиглість
Чорний пар	2015	0,88	1,61	0,62	3,11	0,99	1,71	0,67	3,32
	2016	0,58	1,15	0,53	2,26	0,63	1,22	0,58	2,43
	2017	0,88	1,97	0,78	3,63	0,93	2,04	0,83	3,80
	середнє	0,78	1,58	0,64	3,00	0,89	1,66	0,69	3,18
Сидеральний пар	2015	0,77	1,40	0,56	2,73	0,87	1,48	0,61	2,96
	2016	0,51	1,02	0,48	1,98	0,59	1,11	0,53	2,23
	2017	0,81	1,75	0,64	3,20	0,86	1,86	0,84	3,56
	середнє	0,70	1,39	0,56	2,64	0,77	1,48	0,66	2,92
Льон олійний	2015	0,70	1,32	0,53	2,55	0,76	1,37	0,56	2,69
	2016	0,51	0,94	0,45	1,90	0,55	1,05	0,50	2,10
	2017	0,75	1,66	0,61	3,02	0,80	1,76	0,80	3,36
	середнє	0,65	1,31	0,46	2,49	0,70	1,39	0,62	2,72

Наші дослідження свідчать, що кожен квадратний метр поверхні листа посівів створює від 2,84 до 5,79 г сухої речовини за добу залежно від фази розвитку рослин пшениці і агротехніки її вирощування (табл. 4.16).

На початку весняної вегетації у міжфазний період «кущіння-вихід у трубку» показники ЧПФ мінімальні і складають 2,84-3,62 г/м<sup>2</sup> за добу. При цьому найбільш ефективно працювала листовка поверхня посівів у 2016 році, хоча тут був самий менший ФП. Така закономірність збереглась і у наступному

міжфазовому періоді «вихід у трубку-колосіння». До того ж, у цей період показник ЧПФ був найнижчим у вологій 2017 рік.

Таблиця 4.16

**Чиста продуктивність фотосинтезу сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування г/м<sup>2</sup> за добу**

Попередник	Рік	Херсонська 99			Овідій		
		кущіння - вихід у трубку	вихід у трубку - колосіння	колосіння - молочна стиглість	кущіння - вихід у трубку	вихід у трубку - колосіння	колосіння - молочна стиглість
Чорний пар	2015	2,96	4,85	3,94	2,84	4,71	3,73
	2016	3,62	5,56	3,85	3,46	5,65	3,74
	2017	3,45	3,98	2,97	3,45	3,95	3,09
	середнє	3,34	4,80	3,59	3,25	4,77	3,52
Сидеральний пар	2015	2,84	4,69	3,91	2,63	4,79	3,63
	2016	3,51	5,58	3,12	3,27	5,63	4,14
	2017	2,98	4,20	3,00	2,96	4,02	2,76
	середнє	3,11	4,82	3,34	2,95	4,81	3,51
Льон олійний	2015	2,93	4,51	3,80	2,92	4,76	3,85
	2016	3,51	5,68	3,77	3,30	5,79	3,43
	2017	2,90	4,36	3,29	3,02	3,96	2,86
	середнє	3,11	4,85	3,62	3,08	4,84	3,38

Після колосіння і до фази молочної стиглості показник ЧПФ істотно зменшився, а залежність його від факторів, що вивчались, зберіглася.

#### Висновки по розділу 4

1. Рівень зволоження посівного шару ґрунту впливав на інтенсивність проростання насіння. За умов оптимального зволоження ґрунту восени 2014 та 2016 років тривалість періоду «сівба-сходи» становила 11-12 днів, а за посушливої осені 2015 р. – 47 днів.

2. За вологої осені і середньодобової температури повітря 12,2 °С тривалість періоду «сходи-кущіння» складала 14 днів, а за температури 6 °С – 30 днів. За сухої осені і середньої температури 4,3 °С цей період тривав 41 день.

3. На час припинення осінньої вегетації рослини сорту Херсонська 99 сформували на 1,6-21,2 % більше пагонів порівняно з сортом Овідій. Найбільша

різниця спостерігалась у 2014 р. - 15,7-20,2 %, а найменша у 2015 р. – 1,6-13,3 %.

4. Посіви пшениці озимої по чорному пару на час припинення вегетації сформували на 2,5-21,2 % більшу кількість стебел і на 4,8-18,9 % більшу біомасу порівняно з іншими попередниками. Обробіток ґрунту під попередники майже не мав впливу на ці показники.

5. Весною, до виходу рослин у трубку середньодобовий приріст сухої речовини у сорту Овідій був на 3,2-5,5 % вищим за сорт Херсонська 99, а в міжфазний період «вихід у трубку-колосіння» – на 4,2-6,5 %; інтенсивність росту рослин залежали від сорту, погодних умов та попередників, а обробіток ґрунту не мав значного впливу.

6. Найвищий середньодобовий приріст асиміляційної поверхні листа спостерігався у міжфазний період «вихід у трубку-колосіння» – 0,512-706 тис.м<sup>2</sup>/га за добу і залежав від сорту, погодних умов та попередників, а обробіток ґрунту мав незначний вплив.

7. У посівах сорту Овідій ФП був вищим за сорту Херсонська 99 на 6,0-10,6 %. У посівах по чорному пару він був на 8,2-12,0 % вищим, ніж після сидерального пару і на 14,5-17,0 % вищим, ніж після льону олійного незалежно від обробітку ґрунту під них.

## **РОЗДІЛ 5**

### **УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ТА ВИХІД НАСІННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ**

Головним результатом ростових процесів будь якої культури є врожай, який визначається сумарною комплексною ознакою рослини, що проявляється як в наслідок її часткових особливостей, так і в наслідок взаємодії з умовами навколишнього середовища. Співвідношення всіх цих факторів забезпечує відповідні для її росту та розвитку умови [238, 239].

За показниками врожайності сільськогосподарських культур можна здійснювати оцінку ефективності окремих агротехнічних заходів, їх комплексної дії, а також характеризувати вплив на цей показник гідротермічних умов упродовж вегетації [240, 241].

Не менш важливе значення цих факторів проявляється і на формуванні насінневих властивостей врожаю пшениці озимої. Виробництво насіння пшениці озимої у різних екологічних умовах призводить до формування різних його показників. Перш за все змінюється величина насіння, яка зумовлює особливості росту і розвитку рослин на перших етапах її онтогенезу [242, 243]. Найбільша маса зернівки формується за сприятливих умов.

#### **5.1 Вплив погодних та агротехнологічних факторів на продуктивність пшениці озимої**

У рослин пшениці озимої формування урожаю зерна та насіння відбувається протягом тривалого періоду часу, упродовж якого на них впливає комплекс природних і агротехнічних факторів, що мають істотну мінливість [244, 245]. Максимальний врожай формується за оптимального співвідношення всіх факторів, що забезпечують відповідні для її росту і розвитку умови. Ці умови знаходились під впливом, перш за все, водного та поживного режимів

грунту, що утворювались за різного розміщення пшениці по попередниках та різного обробітку ґрунту під них. Крім того, рівень врожайності пшениці озимої залежить також і від генотипу сорту. Наші дослідження показали, що в середньому за чотири роки сорт Овідій формував на 0,24 т/га вищу врожайність за сорт Херсонська 99 (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

**Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від місця розміщення у сівозміні та обробітку ґрунту, т/га (середнє за 2015-2018 рр.)**

Сівозміна № (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Сорт (фактор А)		Середнє по фактору	
		Херсонська 99	Овідій	В, Сівозміна	С, спосіб обробітку ґрунту
1 Чорний пар	П (оранка)	5,58	5,82	5,22	4,84
	Б (чизелювання)	5,04	5,27		4,45
	Б (дискування)	4,66	4,92		4,12
3 сидеральний пар	П (оранка)	4,92	5,12	4,59	
	Б (чизелювання)	4,44	4,57		
	Б (дискування)	4,14	4,36		
5 Льон олійний	П (оранка)	4,71	4,97	4,54	
	Б (чизелювання)	4,40	4,68		
	Б (дискування)	4,14	4,37		
2 Чорний пар – ріпак озимий	П (оранка)	4,96	5,21	4,75	
	Б (чизелювання)	4,61	4,85		
	Б (дискування)	4,30	4,57		
4 Сидеральний пар – ріпак озимий	П (оранка)	4,53	4,82	4,34	
	Б (чизелювання)	4,22	4,48		
	Б (дискування)	3,84	4,11		
6 Льон олійний – ріпак озимий	П (оранка)	4,35	4,58	4,11	
	Б (чизелювання)	3,97	4,23		
	Б (дискування)	3,66	3,88		
Середнє по фактору А (сорт)		4,47	4,71		

НІР 05: часткові відмінності – А- 0,23; В-0,24; С-0,23.  
головні ефекти - А- 0,05; В-0,10; С-0,07.

При цьому на формування і реалізацію урожайного потенціалу цих сортів вплинули і гідротермічні умови вегетаційного періоду. Так, найбільша різниця у врожаї – 0,51 т/га спостерігалась у більш вологий 2015 рік, коли за весняно-

літній період вегетації пшениці озимої кількість опадів була на 22,5-70,0 мм більшою за інші роки. У 2016 році обидва сорти сформували практично однакову врожайність і різниця між ними склала лише 0,09 т/га, що в межах похибки досліду. Дещо більша різниця спостерігалась у 2017 та 2018 роках – 0,23-0,29 т/га відповідно.

Наші дослідження свідчать, що продуктивність посівів пшениці озимої в значній мірі визначається також і місцем розміщення її в сівозміні та системою основного обробітку ґрунту під попередник. Так, при розміщенні її безпосередньо після чорного пару, сидерального пару та льону олійного у сівозміні № 1, 3, 5 вона формувала врожайність у середньому за чотири роки на 0,38 т/га вищу, ніж у сівозмінах 2, 4, 6, в яких між цими попередниками і пшеницею висівався ріпак озимий. Обидва сорти виявили практично однакову реакцію на розміщення їх у цих сівозмінах і різниця по врожайності в сорту Херсонська 99 становила 0,40 т/га, а у сорту Овідій 0,37 т/га.

В той же час гідротермічні умови у різні роки не в однаковій мірі відобразились на рівні врожайності пшениці озимої при розміщенні її в різних сівозмінах. Так, досить вологий 2015 рік різниці практично не було і вона складала лише 0,12-0,14 т/га, а у 2017 році, коли за весняно-літній період вегетації випало лише 123,8 мм опадів, вона підвищилась до 0,48-0,59 т/га. Найбільшою ж вона була в 2016 році 0,63-0,65 т/га.

Також за різних гідротермічних умов року попередники по різному впливали на рівень врожайності пшениці озимої. Так, у 2015 році розміщення її після сидерального пару знизило врожайність зерна на 0,22 т/га порівняно з чорним паром і на 0,43 т/га після льону олійного (додаток В1).

У 2016 році за дещо меншої кількості опадів під час весняно-літнього періоду різниця в урожайності по цих попередниках значно збільшилась. На 1,04 т/га вона була нижчою після сидерального пару і на 0,74 т/га після льону олійного порівняно з чорним паром (додаток В2).

В той же час, у 2017 році, в якому випала значно менша кількість опадів, заміна чорного пару на сидеральний призвела до зниження врожайності

пшениці озимої на 0,71 т/га, а її сівба після льону олійного – на 0,99 т/га (додаток В3). У 2018 році урожайність пшениці після сидерального пару знизилась на 0,46 т/га порівняно з розміщенням її після чорного пару, а після льону олійного – ще на 0,11 т/га (додаток В4).

Розміщення у сівозміні після попередників безпосередньо ріпаку озимого, а потім після нього пшениці озимої також вплинуло на її врожайність як післядія попередників. Найменша різниця в урожайності пшениці озимої між розміщенням її в сівозміні з чорним паром та у сівозмінах з сидеральним паром і льоном олійним також була у 2015 році – 0,28 та 0,54 т/га відповідно, а найбільша у 2017 році – 0,49 і 0,93 т/га відповідно.

Дисперсійний аналіз отриманих результатів по впливу факторів, що вивчались, показав, що урожайність в значній мірі залежить від комплексної їх дії (рис. 5.1). При цьому були виявлені деякі відмінності їх впливу від загального висвітлення в літературі [246].

Найбільший вплив на рівень врожаю, має місце розміщення пшениці у сівозміні, коли питома вага у формуванні врожаю попередників становить 20-73 %. У роки з більш посушливими погодними умовами осіннього періоду значення попередників у формуванні врожаю збільшується.

Також досить високу частку впливу на формування врожаю зерна пшениці озимої має основний обробіток ґрунту 10-72 %. При цьому найбільшим він є за умов посушливого весняно-літнього періоду вегетації 2018 року.

В усі роки незначний вплив на формування зерна мали сорти, частка яких коливалась в межах 1-18 %. Найбільший вплив сорту на рівень врожаю зерна спостерігається у вологі роки.

Наші дослідження свідчать, що кількість опадів передпосівного періоду (липень-вересень) по різному впливають на формування врожаю пшениці озимої, яка розміщується по різних попередниках. Так, у передпосівний період 2014 року, коли випала найменша кількість опадів – 83,1 мм, частка впливу попередників на формування врожаю пшениці озимої склала лише 29 %.

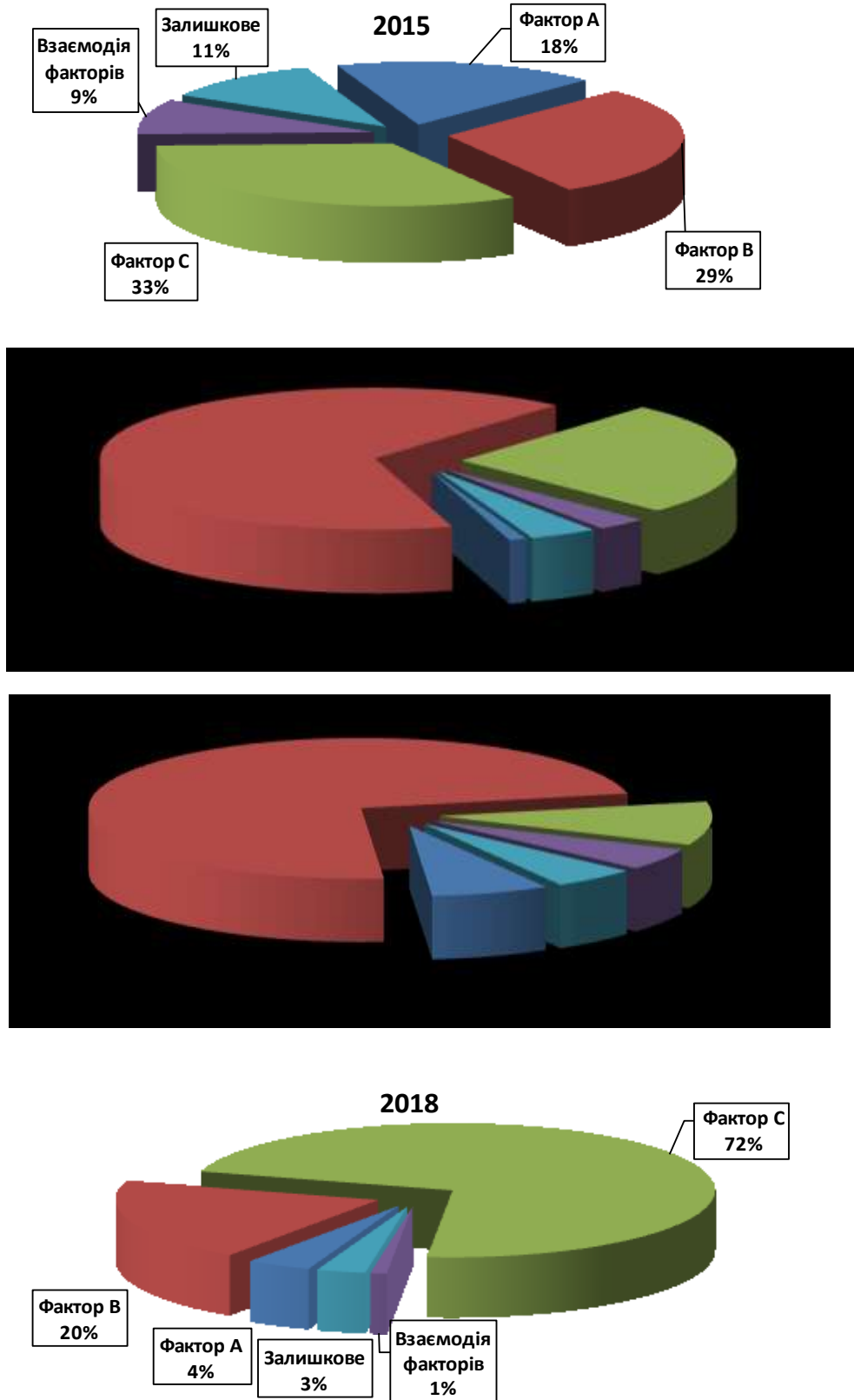


Рис. 5.1 Частка впливу сортів (фактор А), попередника (фактор В) та обробітку ґрунту (фактор С) на врожайність пшениці озимої, %



В той же час при збільшенні кількості опадів у липні – вересні до 121,3 мм восени 2015 року і до 106,2 мм у 2016 році частка впливу попередників на рівень врожаю зростає до 66 і 73 % відповідно. Імовірно, це пов'язане з тим, що запаси продуктивної вологи в ґрунті, особливо у верхніх шарах в значній мірі формується за рахунок опадів передпосівного періоду.

Проте дія основного обробітку ґрунту має деякі відмінності порівняно з попередниками. Так, найбільший його вплив відмічається за посушливого передпосівного періоду 2016 року – 33 %. Зі збільшенням кількості опадів у передпосівний період частка впливу основного обробітку ґрунту зменшувалась до 10-26 %.

У цілому за чотири роки досліджень найвищу врожайність пшениця озима сформувала при розміщенні її безпосередньо по чорному пару – 5,22 т/га (табл. 5.1). На 0,63 т/га меншою була врожайність після сидерального пару і на 0,68 т/га вона була меншою після льону олійного.

При розміщенні пшениці у сівозмінах 2, 4, 6, в яких безпосередньо по попередниках розміщувався ріпак озимий, а вже після нього пшениця, післядія попередників була досить значною. У сівозмінах з сидеральним паром урожайність пшениці озимої була на 0,41 т/га нижчою у порівнянні з сівозміною з чорним паром. Розміщення ріпаку озимого після льону олійного, а вже потім пшениці призвело до ще більшого зниження її врожайності на – 0,64 т/га.

Основний обробіток ґрунту під попередники також в значній мірі вплинув на рівень врожайності пшениці озимої. Заміна оранки чизельним обробітком ґрунту на таку ж глибину призвела до зниження врожайності пшениці озимої у 2015-2017 роки досліджень практично на однакову величину – 0,23-0,32 т/га. У 2018 році за умов тривалої сухої осені ця різниця збільшилась до 0,39 т/га. Проведення безполіцевого мілкового обробітку ґрунту під попередники призвело до значно більшого зниження врожайності пшениці озимої порівняно з оранкою – на 0,45-0,73 т/га. При цьому, найбільше зниження спостерігалось у 2016 році – 0,73 т/га, а найменше – у 2017 році – 0,45 т/га. У

цілому за чотири роки досліджень чизельний обробіток ґрунту під попередник призвів до зниження врожайності пшениці озимої порівняно з оранкою на 0,39 т/га, а безпліцевій мілкій обробіток – на 0,72 т /га.

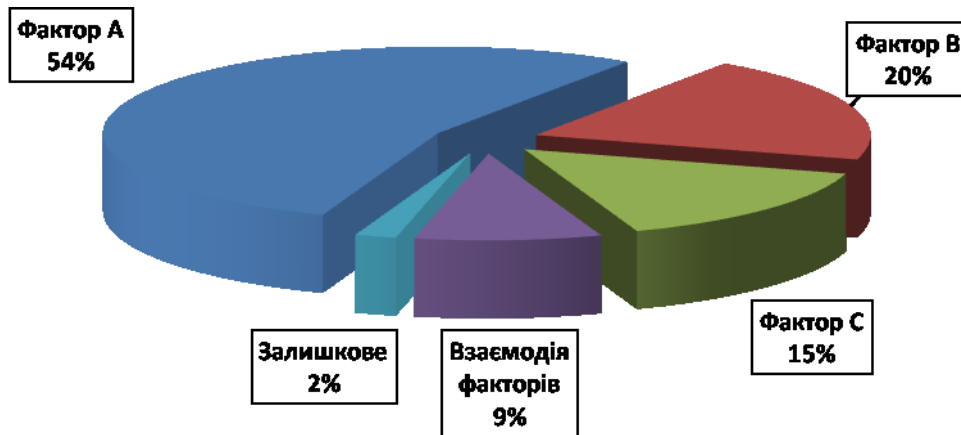


Рис. 5.2 Ефективність дії і взаємодії факторів у формуванні врожаю на сорті Херсонська 99, де фактор А – погодні умови року, фактор В – попередник, фактор С – обробіток ґрунту (середнє за 2015-2018 рр.)

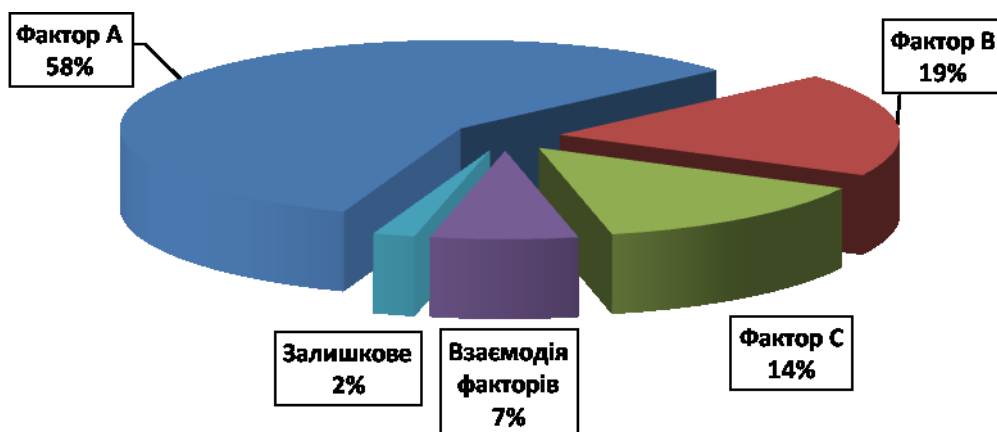


Рис. 5.3 Ефективність дії і взаємодії факторів у формуванні врожаю на сорті Овідій, де фактор А – погодні умови року, фактор В – попередник, фактор С – обробіток ґрунту (середнє за 2015-2018 рр.)

Дисперсійний аналіз чотирирічних результатів досліджень свідчить, що формування врожаю зерна сорту Херсонська 99 дещо менше залежить від погодних умов, ніж сорту Овідій (рис. 5.2 та 5,3). Частка впливу погодних умов

у сорту Овідій складає 58 %, тоді як у сорту Херсонська 99 – 54 %. В той же час місце розміщення пшениці озимої обох сортів у сівозміні має менше значення ніж погодні умови. Частка впливу попередників на рівень формування врожаю становить 19-20 %.

Частка впливу основного обробітку ґрунту на рівень врожайності пшениці озимої становить 14-15 %, що дещо менше, ніж попередники і для обох сортів він однаковий.

Умови вирощування пшениці озимої вплинули і на формування показників якості зерна. Вміст клейковини в муці в середньому за 2015-2018 роки у обох сортів був практично однаковим. 26,4-26,5 (табл. 5,2, додаток Г1) Проте погодні умови істотно вплинули на її вміст. Так найбільший її вміст спостерігався у 2018 р. – 29,0 % у сорту Херсонська 99 і 29,5 % – у сорту Овідій у середньому по фактору. Це пов'язано, імовірно з тим, що за період весняно-літньої вегетації (квітень - червень) випала найменша за всі роки досліджень кількість опадів - 60,4 мм. в той же час найменший вміст клейковини – 21,5-22,0 % був у 2016 році, коли за весняно – літній період випала значна кількість опадів – 171 мм, яка у 2 рази перевищила кліматичну норму.

Місце розміщення пшениці в сівозміні також істотно вплинуло на вміст клейковини. В обох сортів її вміст був значно вищим за безпосереднього розміщення пшениці після попередників – 27,9-28,0 % тоді як після ріпаку озимого на 2,9-3,1 % (24,9-25,0 %). При цьому слід відмітити, що у 2015 році спостерігалась дещо інша залежність. Розміщення пшениці сорту Херсонська 99 після ріпаку озимого підвищило вміст клейковини на 5,7 %, а сорту Овідій на 4,4 % порівняно з розміщенням безпосередньо по чорному і сидеральному пару та після льону олійного.

Найвищий вміст клейковини був у зерні пшениці озимої висіяної по пару – 30,3 % у середньому по фактору і на 5,4 % нижчий після льону олійного.

Розміщення в ланці між попередниками і пшеницею ріпаку озимого хоча і знизило вміст клейковини, але залежність між попередниками залишалась такою ж.

**Технологічна характеристика зерна пшениці озимої залежно від агроприйомів вирощування**

Сівозміна №	Обробіток ґрунту	Клейковина			Скловидність	Об'ємний вихід хліба, мл	Загальна оцінка, бал
		Вміст %	Якість за ВДК одиниць	Група якості			
<b>Херсонська 99</b>							
<b>1</b>	П (о)	32,0	60	I	80	644	4,5
	Б (ч)	30,4	69	I	78	579	3,7
	Б (д)	28,4	69	I	78	510	2,7
<b>3</b>	П (о)	29,3	58	I	80	584	3,7
	Б (ч)	27,4	64	I	77	522	2,8
	Б (д)	24,5	58	I	78	510	2,7
<b>5</b>	П (о)	28,8	62	I	78	589	3,8
	Б (ч)	25,9	66	I	76	522	2,8
	Б (д)	24,0	66	I	74	506	2,6
<b>2</b>	П (о)	26,2	61	I	76	528	2,9
	Б (ч)	26,1	64	I	73	499	2,5
	Б (д)	24,4	68	I	66	476	2,2
<b>4</b>	П (о)	26,2	66	I	80	504	2,6
	Б (ч)	25,5	70	I	75	484	2,3
	Б (д)	25,0	78	I	64	471	2,1
<b>6</b>	П (о)	25,0	61	I	75	508	2,6
	Б (ч)	23,6	66	I	72	478	2,2
	Б (д)	23,2	69	I	64	441	1,7
<b>Овідій</b>							
<b>1</b>	П (о)	32,2	60	I	80	656	4,7
	Б (ч)	29,0	69	I	78	589	3,8
	Б (д)	28,5	69	I	78	510	2,7
<b>3</b>	П (о)	29,5	58	I	80	600	4,0
	Б (ч)	27,7	64	I	77	540	3,1
	Б (д)	25,0	58	I	78	554	2,8
<b>5</b>	П (о)	28,5	62	I	78	566	3,5
	Б (ч)	27,7	66	I	76	514	2,7
	Б (д)	24,3	66	I	74	494	2,4
<b>2</b>	П (о)	26,9	61	I	76	539	3,1
	Б (ч)	25,4	64	I	73	508	2,6
	Б (д)	23,6	68	I	66	458	1,9
<b>4</b>	П (о)	26,5	66	I	80	511	2,7
	Б (ч)	25,6	70	I	75	486	2,3
	Б (д)	24,4	78	I	64	467	2,1
<b>6</b>	П (о)	24,7	61	I	75	500	2,5
	Б (ч)	23,9	66	I	72	479	2,2
	Б (д)	23,1	69	I	64	448	1,8

Обробіток ґрунту під попередники також істотно вплинув на вміст клейковини. Незалежно від місця розміщення пшениці озимої у сівозміні в обох сортів найвищий вміст клейковини був за глибокої оранки – 24,4-32,2 %, а найменшим – за мілкового безполицевого обробітку – 23,1-28,4 %.

Якість клейковини по ВДК більше залежала від погодних умов ніж від технологічних факторів (додаток Г2). Так у 2015 році вона відповідала II групі якості за показниками на приладі ВДК – 1 (вимірювач деформації клейковини) і мала 80-100 одиниць тоді як в інші роки вона мала показники I групи.

Сорти і місце розміщення пшениці озимої не вплинули на показники якості клейковини. Так, у обох сортів вони мали показник 65-66 одиниці по приладу ВДК – 1. При розміщенні пшениці після ріпаку озимого показник за ВДК був лише на 3-4 одиниці більшим за варіант розміщення її безпосередньо по попередниках. Однак це перевищення було неістотним.

Обробіток ґрунту під попередники також істотно не вплинув на показники якості клейковини. Хоча слід відмітити тенденцію до підвищення показника на приладі ВДК на 4-12 одиниць за умов безполицевого мілкового обробітку ґрунту під попередники. Але це не погіршило якості клейковини.

Скловидність зерна також більше залежала від погодних умов ніж від сорту та розміщення пшениці в сівозміні. Так, у 2017 та 2018 роках скловидність була досить високою і становила 89-99 % по всіх варіантах досліду (додаток Г3). У 2016 році вона також була на такому ж рівні за умов розміщення безпосередньо по попередниках 90-98 %. Розміщення пшениці у ланці сівозміні після ріпаку озимого призвело до значного зниження скловидності зерна до 30-72 %.

За такого розміщення пшениці в сівозміні попередники ріпаку озимого не вплинули на рівень скловидності зерна. Проте, обробіток ґрунту дещо впливав на цей показник. Проведення оранки під попередник підвищувало скловидність зерна на 15-36 відносних відсотків.

У 2015 році скловидність зерна була самою низькою за всі роки досліджень, що пов'язано зі значною кількістю опадів за весняно-літній період

(171 мм). У цей рік скловидність зерна пшениці за розміщення її безпосередньо по попередниках була дещо нижчою – 17-26 % порівняно з розміщенням після ріпаку озимого – 29-59 %. При цьому, місце пшениці в сівозміні не вплинуло на цей показник, а обробіток ґрунту дещо змінював його. Найвища скловидність була за умов оранки – 48-59 %, а найменше за мілкого обробітку – 29-38 %. Об'ємний вихід хліба та його загальна оцінка практично не залежали від сорту пшениці озимої і становили в середньому по фактору 520-521 мл (додаток Г4). При цьому спостерігалась перевага за цим показником розміщення пшениці безпосередньо по чорному пару, сидеральному пару та льону олійному над розміщенням після ріпаку озимого. Також кращими були показники об'ємного виходу хліба та загальної оцінки у варіантах проведення оранки над безполицевими обробітками, особливо мілким.

Таким чином, сорт Овідій в середньому за 4 роки сформував урожайність зерна на 0,24 т/га вищу, ніж сорт Херсонська 99. Розміщення пшениці озимої після ріпаку озимого, який висівався безпосередньо по чорному пару, сидеральному пару та льону олійному призводить до зниження її врожайності на 0,38 т/га.

Найбільшу частку впливу на врожайність зерна пшениці озимої має місце розміщення її в сівозміні – 36-43 %, дещо меншу погодні умови вегетаційного періоду - 23-36 %, а обробіток ґрунту має найменший вплив – 14-17 %.

Вміст клейковини в зерні пшениці озимої як і її якість були високими і не залежали від сорту. Вміст клейковини в зерні залежав як від погодних умов так і від агротехнологічних прийомів, що вивчались. Проте якісні показники більше залежали від погодних умов років досліджень ніж від агротехнологічних прийомів.

## **5.2 Вихід насіннєвого матеріалу та посівні якості насіння залежно від умов вирощування**

Дослідженнями, проведеними в різних регіонах України, встановлено, що

підвищення врожайності насіння пшениці озимої забезпечує інтенсифікація технології її вирощування. Це також впливає на вихід кондиційного насіння та його насінневі і врожайні якості [247, 248, 249]. Вважається, що на врожайність і якість насіння пшениці озимої в значній мірі впливають абіотичні та біотичні фактори вирощування, в тому числі і попередники та спосіб обробітку ґрунту які в значній мірі визначають умови росту і розвитку рослин [250, 251].

Особливості формування зерна пшениці озимої ми вже розглядали в попередньому розділі. Вихід насінневого матеріалу пшениці озимої, як і інших зернових культур, залежить, в першу чергу, від урожайності зерна та маси 1000 зерен.

Що стосується маси 1000 зерен, то наші дослідження свідчать, що вона, в першу чергу, залежить від сортових особливостей та погодних умов вирощування. В середньому за чотири роки досліджень маса 1000 зерен найбільшою була у сорту Овідій – 43,8 г, що на 5,1 г вище, ніж у сорту Херсонська 99 (додатки Д1-Д4).

Погодні умови вегетаційного періоду також впливали на цей показник. Так, за роками досліджень ця різниця істотно змінювалась. Найбільшою вона була у 2018 р. – 8,2 г і у 2016 р. – 5,6 г, дещо меншою у 2015 р. – 4,7 г і практично не було різниці у 2017 р. – 1,1 г.

При цьому слід відмітити, що погодні умови років досліджень по різному впливали на масу 1000 зерен досліджуваних сортів. Так, у сорту Херсонська 99 маса 1000 зерен у роки досліджень коливалась у межах 34,4-41,6 г, тобто різниця становила 7,2 г. В той саме час у сорту Овідій ця різниця становила 6,8 г і маса 1000 зерен коливалась у межах 39,9-46,7 г.

Попередники і основний спосіб обробітку ґрунту під них також істотно впливали на масу 1000 зерен, хоча їх вплив був значно меншим, ніж сорту та погодних умов (табл. 5.3).

Так, розміщення пшениці озимої в сівозміні по чорному пару сприяло формуванню найбільшої маси 1000 зерен – 42,2 г. Розміщення її в такій же сівозміні, але вже після ріпаку озимого, який висівався безпосередньо по пару,

знижувало цей показник на 1,7 %.

Таблиця 5.3

**Маса 1000 зернин різних сортів пшениці озимої залежно від попередників та обробітку ґрунту, г (середнє за 2015-2018 рр.)**

Сівозміна № (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Сорт (фактор А)		Середнє по фактору	
		Херсонська 99	Овідій	В, Сівозміна	С, спосіб обробітку ґрунту
1	П (о)	40,1	45,1	42,2	41,7
	Б (ч)	39,6	44,7		41,2
	Б (д)	39,4	44,4		40,8
3	П (о)	39,4	45,0	41,7	
	Б (ч)	39,0	44,2		
	Б (д)	38,8	43,9		
5	П (о)	38,9	44,0	41,1	
	Б (ч)	38,6	43,6		
	Б (д)	38,1	43,2		
2	П (о)	39,4	44,5	41,5	
	Б (ч)	38,9	44,1		
	Б (д)	38,5	43,8		
4	П (о)	38,8	43,8	40,9	
	Б (ч)	38,4	43,4		
	Б (д)	38,0	43,1		
6	П (о)	38,2	43,3	40,4	
	Б (ч)	37,7	42,9		
	Б (д)	37,3	42,7		
Середнє по фактору А (сорт)		38,7	43,8		

НІР 05: часткові відмінності – А- 2,4; В-2,3; С-2,2.  
головні ефекти - А- 0,6; В-0,9; С-0,6.

Найменшу масу 1000 зерен формувала пшениця озима у ланці льон олійний – ріпак озимий – пшениця озима – 40,4 г.

Застосування оранки під попередники пшениці озимої забезпечувало формування найбільшої маси 1000 зерен – 41,7 г. При застосуванні мілкого безполицевого обробітку ґрунту вона була на 2,2 відсотки меншою.

Різна виповненість зерна пшениці озимої істотно вплинула на вихід її насіння. Найбільшим за роки дослідження він був у сорту Овідій – 75,6 %, що



пов'язано з більш високою масою 1000 зерен. У сорту Херсонська 99 він був значно нижчим – 69,9 % (додаток Е1). Про значний вплив маси 1000 зерен на вихід кондиційного насіння свідчить кореляційний аналіз взаємозв'язку між цими показниками, який досить високий –  $r = 0,99$  (рис. 5.4)



Рис. 5.4 Взаємозв'язок виходу кондиційного насіння пшениці озимої від маси 1000 зерен

Однак при цьому слід відмітити, що у сорту Овідій він коливався значно в більших межах і був найвищим у 2015 році – 84,0-87,3 %. У сорту Херсонська 99 вихід насіння був значно нижчим, але стабільнішим по роках досліджень і менше залежав від погодних умов.

Місце розміщення в сівозміні пшениці озимої і основний обробіток ґрунту під її попередники значно менше вплинули на вихід насіння, але відмінності в ньому були істотними. Змінювався він аналогічно зміненню маси 1000 зерен.

Рівень врожайності зерна пшениці озимої, маса 1000 зерен та вихід насіння сформували різну врожайність її насіння (табл. 5.4). В цілому вона повторює особливості зміни врожайності зерна, кореляційний зв'язок між цими показниками досить високий –  $r = 0,96$ .

Найбільший вихід насіння забезпечила пшениця озима сорту Овідій – 3,77 т/га. У сорту Херсонська 99 вихід насіння був на 14,3 % нижчою, тоді як

урожайність зерна була лише на 9,5 % нижчою. Це пов'язано з більш низьким виходом насіння у сорту Херсонська 99.

Погодні умови також істотно вплинули на врожайність насіння. За рахунок більш високого виходу насіння в 2015 році врожайність його була найвищою за всі роки досліджень і становила 4,04 т/га. У сорту Овідій врожайність насіння становила 4,62 т/га, що на 1,16 т/га більше, ніж у сорту Херсонська 99.

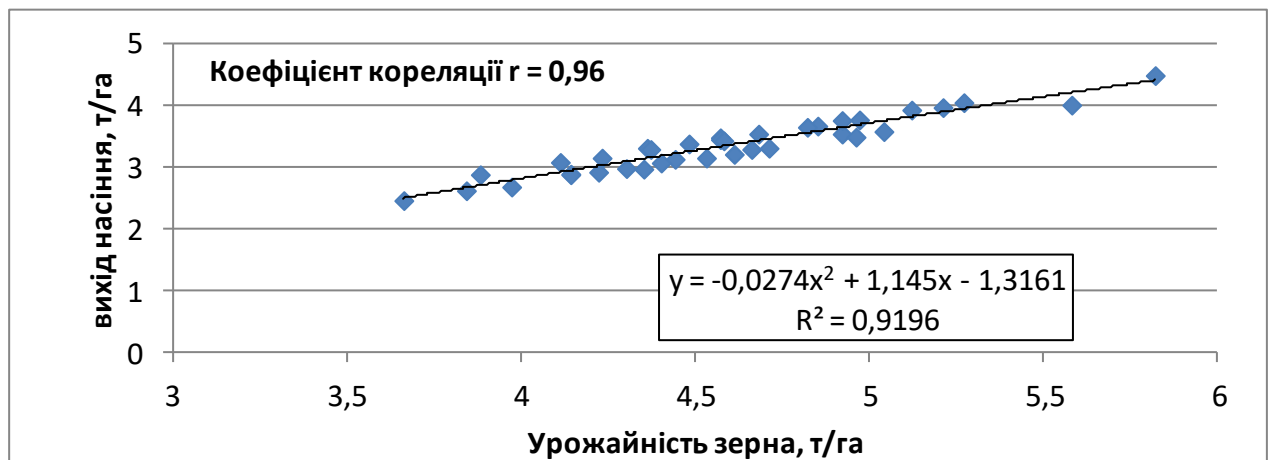


Рис. 5.5 Взаємозв'язок виходу насіння з урожайністю зерна

У три наступні роки врожайність насіння була на 0,74-0,94 т/га нижчою за рівень 2015 року. При цьому, різниця по врожайності між досліджуваними сортами зменшилась до 0,17-0,33 т/га.

Місце розміщення пшениці в сівозміні та основний обробіток ґрунту під попередники також істотно вплинули на вихід насіння. Як і врожайність зерна, вихід насіння була найбільш високою при розміщенні пшениці безпосередньо по чорному пару – 3,87 т/га.

Розміщення пшениці озимої після ріпаку озимого, який вирощувався по чорному пару, знизило вихід насіння на 0,40 т/га порівняно з безпосереднім розміщенням її по пару, тоді як врожайність зерна зменшилась за таких умов на 0,47 т/га. Найбільш низьким вихід насіння пшениці озимої був у ланці з льоном олійним і ріпаком озимим – 2,94 т/га.

Оранка під попередники пшениці озимої сприяла формуванню найвищого виходу конденсійного насіння - 3,38 т/га, що було більше на 0,25 т/га за варіант з мілким обробітком ґрунту, де вона була найбільш низькою.

Таблиця 5.4

**Вихід насіння пшениці озимої різних сортів залежно від місця розміщення у сівозміні та обробітку ґрунту, т/га (середня 2014-2018 рр.)**

Сівозміна № (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Сорт (фактор А)		Середнє по фактору	
		Херсонська 99	Овідій	В, Сівозміна	С, спосіб обробітку ґрунту
1	П (о)	4,02	4,50	3,87	3,38
	Б (ч)	3,59	4,06		3,33
	Б (д)	3,30	3,77		3,13
3	П (о)	3,55	3,94	3,39	
	Б (ч)	3,14	3,49		
	Б (д)	2,90	3,32		
5	П (о)	3,32	3,78	3,00	
	Б (ч)	3,08	3,55		
	Б (д)	2,89	3,30		
2	П (о)	3,50	3,98	3,47	
	Б (ч)	3,22	3,68		
	Б (д)	2,99	3,46		
4	П (о)	3,16	3,66	3,14	
	Б (ч)	2,93	3,39		
	Б (д)	2,63	3,09		
6	П (о)	2,98	3,44	2,94	
	Б (ч)	2,69	3,16		
	Б (д)	2,47	2,89		
Середнє по фактору А (сорт)		3,13	3,77		

НІР 05: часткові відмінності – А- 0,19; В-0,18; С-0,17.  
головні ефекти - А- 0,5; В-0,7; С-0,5.

У роки наших досліджень погодні умови були не однаковими, що істотно вплинуло на формування повно вагового насіння. У найбільш вологі 2015 та 2016 роки, в які у травні - липні випало 229,8 і 161,0 мм опадів відповідно, маса 1000 насінин була достатньо високою 45,5-45,8 г (табл. 5.5). Найменша маса 1000 насінин була в 2018 р. – 35,0-44,7 г сорту Овідій.

У ці роки сорт також істотно вплинув на формування маси 1000 насінин. У сорту Овідій вона була на 10,6-19,6 % більшою за сорт Херсонська 99. При цьому найбільша різниця спостерігалась у 2018 р. з дуже посушливою осінню.

Місце розміщення пшениці озимої в сівозміні також істотно вплинуло на масу 1000 насінин, хоча і значно менше ніж погодні умови та сорт. Найбільшою вона була при безпосередньому розміщенні по чорному пару – 44,0 г. З погіршенням попередників маса 1000 насінин дещо знижувалась і найнижчою вона була у ланці льон олійний – ріпак озимий – пшениця озима – 42,1 г.

Таблиця 5.5

**Маса 1000 насінин досліджуваних сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування, г (середня за 2015-2018 рр.)**

Сівозміна № (фактор В)	Обробіток грунту (фактор С)	Сорт (фактор А)		Середнє по фактору	
		Херсонська 99	Овідій	В, Сівозміна	С, спосіб обробітку грунту
1	П (о)	42,0	47,0	44,0	43,4
	Б (ч)	41,4	46,4		43,0
	Б (д)	41,1	46,0		42,5
3	П (о)	41,2	46,0	43,4	
	Б (ч)	40,8	45,9		
	Б (д)	40,6	45,7		
5	П (о)	40,8	45,8	42,9	
	Б (ч)	40,4	45,3		
	Б (д)	39,8	45,0		
2	П (о)	41,2	46,3	43,3	
	Б (ч)	40,8	45,7		
	Б (д)	40,2	45,4		
4	П (о)	40,6	45,4	42,6	
	Б (ч)	40,2	45,1		
	Б (д)	39,8	44,8		
6	П (о)	40,0	45,1	42,1	
	Б (ч)	39,4	44,7		
	Б (д)	39,0	44,2		
Середнє по фактору А (сорт)		40,5	45,5		

НІР 05: часткові відмінності – А- 2,5; В-2,3; С-2,2.  
головні ефекти - А- 0,6; В-0,9; С-0,6.

За більш посушливого літнього періоду 2017 року, в який у травні–липні випало лише 75,7 мм опадів, маса 1000 насінин була значно нижчою за

попередні два роки і становила 40,8 г. При цьому різниця між сортами скоротилась до 2 г, і становила 5,0 %. Про те у 2018 р., коли за весняно-літній період випало 107 мм, але була тривала посушлива осінь, маса 1000 насінин була практично такою ж, як і у 2017 р. – 40,1 г.

Також зменшився і вплив попередника на формування маси 1000 насінин. Хоча як і в попередні роки вона була найвищою при розміщенні пшениці по чорному пару, але різниця між ним і найгіршим варіантом (льон олійний – ріпак озимий – пшениця озима) у 2018 році становила лише 1,3 г, тоді як у 2015 і 2016 роках вона була 2,0- 2,3 г.

У середньому за чотири роки експериментальних досліджень маса 1000 насінин сорту Овідій перевищувала сорт Херсонська 99 на 5,0 г або на 12,3 % (додатки Ж1-Ж4).

Розміщення пшениці озимої по чорному пару забезпечувало формування найбільш високої маси 1000 насінин – 44,0 г. Введення в сівозміну між паром і пшеницею ріпаку озимого знижувало масу 1000 насінин на 0,7 г, а в ланці з льоном олійним в сівозміні № 6 – на 1,9 г або на 4,4 %.

Основний обробіток ґрунту під попередниками значно менше вплинув на формування маси 1000 насінин, ніж інші фактори. Різниця між оранкою і безполицевим обробітком на таку ж глибину склала лише 0,4 г, а заміна його мілким обробітком збільшила різницю до 0,9 г.

Досить важливим показником у системі ведення насінництва є коефіцієнт розмноження насіння, яким визначається відношення маси зібраного насіння до маси висіяного насіння. Для його розрахунку норму висіву брали 4,5 млн шт./га з масою насінин 44,4 г (середній показник по досліді).

За результатами проведених досліджень нами було встановлено, що коефіцієнт розмноження пшениці озимої варіює в межах 12,4-20,1 у сорту Херсонська 99 і 14,4-22,5 у сорту Овідій (додаток 31). Аналіз цих показників свідчить, що вони залежать від рівня врожайності насіння, який залежить як від погодних умов, так і від досліджуваних елементів технології (рисунок 5.6). Коефіцієнт кореляції між урожайністю насіння і коефіцієнтом його

розмноження досить високий і становить –  $r = 0.99$ .

У середньому за чотири роки досліджень в обох сортів найвищим коефіцієнт розмноження насіння був при розміщенні пшениці озимої по чорному пару – 20,1 та 22,5. Найнижчим він був, як і рівень врожайності, за розміщення пшениці у сівозмінній ланці льон олійний – ріпак озимий – пшениця озима – 12,4 у сорту Херсонська 99 та 14,4 у сорту Овідій.

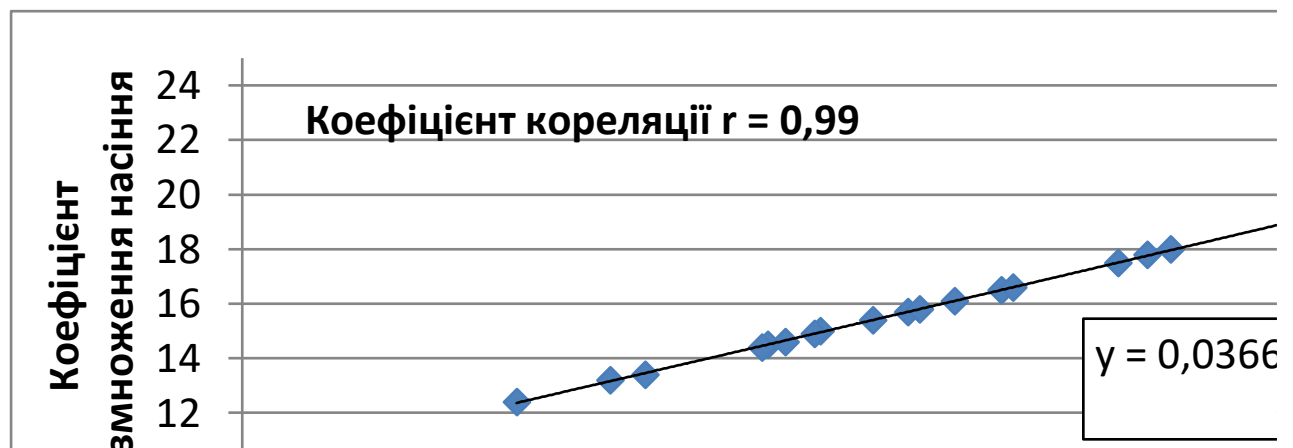


Рис. 5.6 Взаємозв'язок коефіцієнта розмноження насіння з його врожайністю

Оранка під попередник пшениці озимої забезпечувала найбільший коефіцієнт розмноження насіння, а найменшим він був за умов проведення безполицевого мілкого обробітку ґрунту.

Найбільше значення для насінництва має схожість насіння. За дослідженнями Огарка А. П. і його колег зменшення польової схожості насіння зернових культур на 1 % призводить до зниження їх урожайності на 1,5-2,0 % [252].

Під схожістю насіння слід розуміти його здатність до проростання. Швидкість і інтенсивність проростання насіння визначається енергією його схожості. Вона є критерієм життєвості насіння.

Швидкість появи сходів, особливо озимих культур, часто вирішує стан посівів перед зимовим спокоєм рослин. Затримка появи сходів може призводити до пригнічення росту і розвитку рослин, як наслідок, до зменшення їх продуктивності. Слід також відмітити, що насіння з низькою енергією

проростання і інтенсивністю початкового росту проростка часто має меншу його стійкість до грибкових захворювань. Тому ми провели визначення енергії проростання і схожості насіння пшениці озимої, отриманого за різних умов вирощування. Визначення цих показників проводили відповідно до вимог ДСТУ 4138-2002.

Наші спостереження свідчать, що енергія схожості насіння пшениці озимої сорту Овідій має тенденцію до перевищення сорту Херсонська 99, хоча і складає воно лише 1 відсоток (табл. 5.6). Розміщення пшениці озимої безпосередньо по чорному пару забезпечує найбільш високу енергію проростання насіння в обох сортів. Кількість пророслих насінин за 4 доби в середньому за 4 роки – 92-93%.

Таблиця 5.6.

**Енергія проростання насіння сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування, %**

Сорт	Сівозміна	Роки досліджень				Середнє за 4 роки
		2015	2016	2017	2018	
Херсонська 99	1	88	92	92	95	92
	3	87	92	91	95	91
	5	87	91	91	94	91
	2	87	91	91	94	91
	4	86	90	90	94	90
	6	85	90	90	93	90
Овідій	1	91	91	93	96	93
	3	90	91	93	96	93
	5	90	91	93	95	92
	2	89	91	92	95	92
	4	88	90	91	95	91
	6	88	90	91	95	91

Наші дослідження також показали деякі мінливості схожості насіння пшениці озимої залежно від умов вирощування (додаток К1). Різниця у лабораторній схожості насіння різних сортів пшениці озимої виявилась невеликою – 0,6 абсолютних відсотків в середньому за роки досліджень. При цьому дещо більшою вона була у сорту Херсонська 99 – 2,0-3,2 і меншою у сорту Овідій – 1,0-3,0 %. Найменша різниця спостерігалась у 2018 році – 1,0-2,0 %.

Умови вирощування пшениці озимої також значного впливу на лабораторну схожість не завдали, але все ж таки слід відмітити, що найнижчою вона була за найбільш вологого весняно-літнього періоду у 2015 році – 92-95 %, тоді як у наступні три роки – 94-99 %. До того ж слід зауважити, що у 2015 році насіння було найбільш крупним і маса 1000 насінин була вищою порівняно з 2017 роком. Хоча Р. А. Вожегова, разом з колегами, відмічає дещо іншу спрямованість залежності цих показників [17].

Проте залежність лабораторної схожості насіння пшениці озимої від місця розміщення її в сівозміні чітко змінюється відповідно до маси 1000 насінин. Коефіцієнт кореляції між цими показниками становить  $-r = 0.41$  (рис. 5.7 та 5,8). В обох сортів у всі роки досліджень найвища лабораторна схожість насіння пшениці була при розміщенні її безпосередньо по чорному пару, хоча і дещо коливалась – 95-98 % у сорту Херсонська 99 і 95-99 % у сорту Овідій. Найнижчою вона була у ланках сівозміни льон олійний – ріпак озимий – пшениця озима та сидеральний пар – ріпак озимий – пшениця озима.

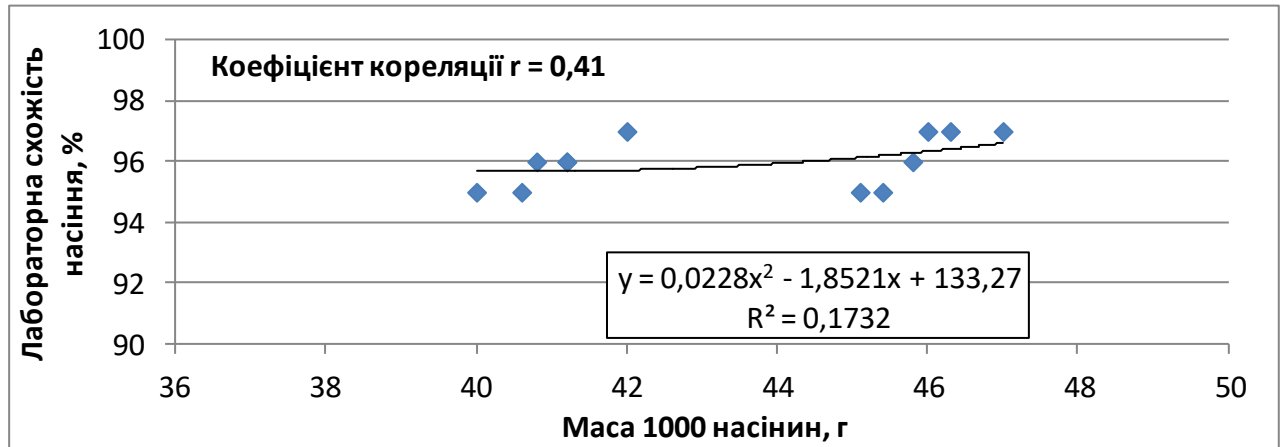


Рис. 5.7 Взаємозв'язок лабораторної схожості насіння з масою 1000 зерен

Найбільш важливим показником насіння є його польова схожість, яка залежить крім властивостей самого насіння і від умов зволоження ґрунту.

У середньому за чотири роки досліджень польова схожість насіння у обох сортах пшениці озимої була на 6,2 % нижчою за лабораторну і в значній мірі



також залежала від маси 1000 насінин. Коефіцієнт кореляції між цими показниками становить  $r = 0.54$ .

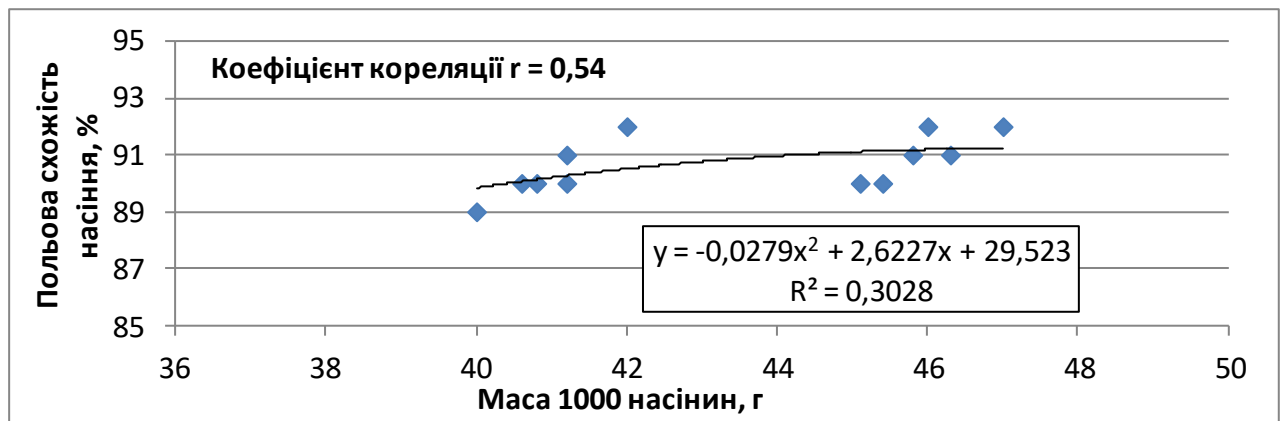


Рис. 5.8 Взаємозв'язок польової схожості насіння з масою 1000 зерен

Слід відмітити, що найбільше зниження польової схожості насіння порівняно з лабораторною – на 9,5-11,8 %, спостерігалось у 2015 році, у якому була найнижча за всі чотири роки досліджень лабораторна схожість. В інші роки різниця між польовою та лабораторною схожістю була значно меншою – 2,7-6,2 %.

Як лабораторна, так і польова схожість у 2015, 2017 та 2018 роках була дещо вищою у сорту Овідій порівняно з сортом Херсонська 99, хоча ця різниця становила лише 0,2-1,1 %. У 2016 році, навпаки, сорт Херсонська 99 перевищував за польовою схожістю сорт Овідій на 1,5 %. У середньому за чотири роки досліджень за польовою схожістю не мав переваги жоден сорт.

Місце розміщення пшениці озимої в сівозміні також мало деякий вплив на польову схожість. Як лабораторна, так і польова схожість були дещо вищими у насіння пшениці озимої вирощеної після чорного пару. Після інших попередників вона дещо знижувалась, повторюючи показники лабораторної схожості. Проте зниження було у дещо менших межах, ніж лабораторної.

Насіння пшениці озимої, вирощене за різних умов мало деякі відмінності у процесах росту і розвитку рослин на початкових станах їх онтогенезу, особливо на стадії проростання насіння. Насіння пшениці сорту Овідій за 4

добі утворили проросток на 6,1% довший ніж сорт Херсонська 99 (табл. 5.7). ця залежність зберігалася і до 8 добі коли перевага сорту Овідій становила 5,8 %.

Таблиця 5.7

**Інтенсивність проростання насіння сортів пшениці озимої залежно від її місця в сівозміні при визначенні схожості**

Сівозмiна, №	Строк визначення, дiб	Херсонська 99		Овідій	
		Довжина проростка, см	Довжина корiнця, см	Довжина проростка, см	Довжина корiнця, см
1	4	1,22	2,72	1,32	3,10
	8	2,70	5,48	2,82	5,88
3	4	1,20	2,70	1,28	3,10
	8	2,65	5,42	2,82	5,85
5	4	1,20	2,65	1,22	3,05
	8	2,62	5,38	2,80	5,82
2	4	1,12	2,58	1,18	2,98
	8	2,55	5,28	2,70	5,72
4	4	1,12	2,55	1,15	2,95
	8	2,52	5,20	2,65	5,70
6	4	1,05	2,48	1,15	2,88
	8	2,45	5,20	2,58	5,62
Середнє по сорту	4	1,15	2,61	1,22	3,01
	8	2,56	5,33	2,73	5,76

Як на 4 так і на 8 добу найдовшим був проросток у насіння пшениці вирощеної по чорному пару – 1,22-2,70 см, а найменшим – у вирощеному насінні у ланці льон олійний – ріпак озимий – пшениця озима – 1,15-2,58 см.

При проростанні насіння корінець росте більш інтенсивно ніж проросток. При цьому на 4 добу пророщування корінець перевищував проросток у насінні сорту Херсонська 99 у 2,3 рази, а у сорту Овідій – 2,5 рази.

На 8 добу у обох сортів ця перевага було однаковою – у 2,1 рази. Довжина корінці, як і проростка була більшою у насіння пшениці озимої, вирощеною по чорному пару. Спостереження за проростанням насіння, ростом його проростків і корінців свідчать, що насіння пшениці озимої вирощене по чорному пару має кращі показники якості за інші варіанти.

## Висновки до розділу 5

1. Рівень врожайності зерна пшениці озимої залежить від генотипу сорту та умов вирощування. Сорт Овідій в середньому за 4 роки сформував на 0,24 т/га вищу врожайність, ніж сорт Херсонська 99.

2. Розміщення пшениці озимої безпосередньо по попередниках у сівозмінах 1, 3, 5 забезпечувало формування врожайності на 0,38 т/га вище, ніж у сівозмінах 2, 4, 6, де між попередниками і пшеницею озимою висівався ріпак озимий.

3. Аналіз чотирирічних досліджень свідчить, що частка впливу погодних умов на врожайність зерна становить 23-36 %, місця розміщення пшениці озимої у сівозміні 36-43 % і обробітку ґрунту 14-17 %.

4. Вихід насіння в значній мірі залежить від маси 1000 зерен, коефіцієнт кореляції між якими становить - 0,99. Найвищим був у сорту Овідій – 75,6 % що на 5,7 абсолютних відсотків вище, ніж сорту Херсонська 99.

5. Найбільший вихід конвенційного насіння забезпечила пшениця озима сорту Овідій – 3,77 т/га, що на 14,3 % перевищувало врожайність сорту Херсонська 99. Коефіцієнт кореляції між урожайністю зерна і насіння становить  $r = 0.96$ .

6. Погодні умови істотно вплинули на вихід насіння. Найвищою вона була у вологий 2015 рік – 4,04 т/га, що на 0,74-0,94 т/га більше, ніж у наступні 3 роки.

7. У сорту Овідій вихід насіння перевищував сорт Херсонська 99 у вологий 2015 рік на 1,16 т/га, а у менш вологозабезпеченні роки різниця зменшувалась до 0,17-0,33 т/га.

8. вихід насіння був найвищим при розміщенні пшениці безпосередньо по чорному пару – 3,88 т/га, а найбільш низьким у ланці з льоном олійним і ріпаком озимим – 2,99 т/га.

9. Оранка під попередники пшениці озимої сприяла формуванню найвищого виходу насіння – 3,38 т/га, що на 0,25 т/га більше за умов мілкої обробітку ґрунту, де він був найбільш низьким.

10. Погодні умови, сорт і місце розміщення пшениці озимої істотно вплинули на формування маси 1000 насінин.

11. Коефіцієнт розмноження насіння тісно пов'язаний з урожайністю, коефіцієнт кореляції між якими становить  $r = 0.96$  і був вищим у сорту Овідій – 14,4-22,5 і дещо нижчим у сорту Херсонська 99 – 12,4-20,1. У обох сортів він був вищим за розміщення пшениці озимої по чорному пару.

12. Лабораторна і польова схожість насіння в значній мірі залежить від маси 1000 насінин, коефіцієнт кореляції між якими становить 0,41-0,54 і вона була вищою у сорту Овідій. У обох сортів польова схожість була на 6,2 % нижча за лабораторну.

13. Сорт та місце розміщення пшениці озимої в сівозміні істотно не вплинули на польову схожість насіння.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ І ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

В сучасних умовах ринкових відносин економічна оцінка вирощування кожної культури набуває першочергового значення. Доцільність застосування будь-яких агротехнічних заходів визначається економічною ефективністю, яка характеризується відношенням вартості отриманої продукції до понесених витрат на її виробництво.

Ефективність технології вирощування зерна пшениці озимої залежить значною мірою від рівня її врожаю, його якості, ціни реалізації та витрат на вирощування. Тому сучасні агротехнології в землеробстві повинні поєднувати найновітніші наукові досягнення у цій галузі з одночасним забезпеченням високої окупності витрат. Для успішного розвитку виробництва зерна пшениці озимої необхідно знати економічну доцільність технологій її вирощування [254, 255].

Тільки розрахунки економічної ефективності є підставою для впровадження даних технологій в сільськогосподарське виробництво [256].

Підвищення ефективності виробництва зерна пшениці озимої можливе лише шляхом інтенсифікації технології за рахунок оптимізації доз внесених добрив, покращення захисту рослин від шкідливих організмів та застосування нової техніки, яка дає можливість своєчасно і якісно проводити технологічні операції по вирощуванню, зменшуючи при цьому витрати на них [257]. При цьому зазначається, що чим вища врожайність пшениці озимої, тим вища економічна ефективність її вирощування і більший прибуток.

Розрахунки економічної ефективності технології вирощування пшениці озимої проведені нами за цінами, які склалися станом на 1 вересня 2018 року. Вартість зерна складала 6 тис. грн/т, насіння еліти 8,5 тис. грн/т і вартість відходів, які утворилися після очистки зерна на насіння становила 50 % від

вартості зерна, тобто 3 тис. грн/т.

Аналіз розрахунків економічної ефективності свідчить, що витрати за технологією змінюються залежно від способу основного обробітку ґрунту, транспортування та первинної очистки зерна різного за кількістю врожаю. Вони коливаються в межах 9180-9530 грн/га (табл. 6.1).

Вартість зерна коливається у більш широких межах і складає у сорту Херсонська 99 – 21960-33480 грн/га і у сорту Овідій – 23280-34920 грн/га. Вища вартість зерна у сорту Овідій пов'язана з більш високою його врожайністю.

Таблиця 6.1

**Економічна ефективність технології вирощування зерна сортів пшениці озимої в сівозмінах за різних способів і глибини основного обробітку ґрунту під попередник**

Сівозмiна №	Обробiток ґрунту	Вартiсть зерна, грн	Прямi витрати по технологiї, грн	Умовний чистий прибуток, грн	Собiвартiсть зерна, грн/т	Рентабельнiсть, %
Херсонська 99						
1	2	3	4	5	6	7
1	П (о)	33480	9523	23957	1710	252
	Б (ч)	30240	9334	20906	1852	224
	Б (д)	27960	9195	18765	1973	205
3	П (о)	29520	9509	20011	1933	210
	Б (ч)	26640	9312	17328	2077	186
	Б (д)	24480	9188	15652	2219	170
5	П (о)	28260	9496	18764	2016	197
	Б (ч)	26400	9312	17088	2116	184
	Б (д)	24480	9188	15652	2219	170
2	П (о)	29760	9504	20256	1916	213
	Б (ч)	27660	9318	18342	2021	196
	Б (д)	25800	9193	16607	2138	181
4	П (о)	27180	9491	17689	2095	186
	Б (ч)	25320	9306	16014	2205	172
	Б (д)	23040	9180	13860	2391	151
6	П (о)	26100	9485	16615	2180	175
	Б (ч)	23820	9298	14522	2342	156
	Б (д)	21960	9194	12766	2512	139

Продовження таблиці 6.1						
Овідій						
1	2	3	4	5	6	7
1	П (о)	34920	9530	25390	1617	266
	Б (ч)	31620	9337	22283	1772	246
	Б (д)	29520	9211	20309	1872	221
3	П (о)	30720	9508	21212	1858	223
	Б (ч)	27420	9317	18103	2039	194
	Б (д)	26220	9194	17026	2109	185
5	П (о)	29820	9504	20316	1912	214
	Б (ч)	28080	9325	18755	1993	201
	Б (д)	26220	9194	17026	2104	185
2	П (о)	31260	9512	21748	1826	229
	Б (ч)	29100	9325	19775	1923	212
	Б (д)	27420	9202	18218	2014	198
4	П (о)	28920	9499	19421	1971	204
	Б (ч)	26880	9313	17367	2078	189
	Б (д)	24660	9188	15472	2236	168
6	П (о)	27480	9492	17988	2072	190
	Б (ч)	25380	9306	16070	2200	173
	Б (д)	23280	9180	14100	2366	154

Місце розміщення пшениці озимої в сівозміні також істотно впливає на вартість всього врожаю. Найбільш висока вона за розміщення пшениці озимої безпосередньо по чорному пару – 27960-33480 грн/га у сорту Херсонська 99 і 29520-34920 грн/га у сорту Овідій.

Найменшою є вартість зерна при розміщенні пшениці озимої у сівозмінній ланці льон олійний – ріпак озимий – пшениця озима, де вона становить 21960-26100 та 23280-27480 грн/га для кожного сорту відповідно.

Рівень рентабельності виробництва зерна у досліді коливається в широких межах від 139 до 266 % і більше залежить від вартості врожаю, ніж прямих витрат на вирощування.

Різна вартість зерна і прямих витрат за технологією створювали неоднаковий прибуток при виробництві зерна залежно від сорту, розміщення пшениці озимої в сівозміні та способу і глибини обробітку ґрунту (табл. 6.2).

В цілому по досліді вирощування пшениці озимої сорту Овідій забезпечувало на 1409 грн/га вищий прибуток порівняно з сортом Херсонська 99.

**Економічна ефективність вирощування зерна пшениці озимої залежно від умов агроприймів, грн/га у середньому по фактору**

Сорт		Сівозміна		Обробіток ґрунту	
варіант	прибуток	№	прибуток	варіант	прибуток
Херсонська 99	17522	1	21935	Оранка	20280
Овідій	18931	3	18222	Чизельний	18063
		5	19934	Дисковий	16288
		2	19258		
		4	16670		
		6	15344		

Місце розміщення пшениці в сівозмінах забезпечувало значно більшу різницю у рівні прибутку. Найбільш високим він був при розміщенні її безпосередньо по чорному пару – 21935 грн/га. Якщо між чорним паром і пшеницею озимою розміщувався ріпак озимий, то прибуток зменшувався на 2677 грн/га.

У сівозмінних ланках з попередником льон олійний прибуток від вирощування зерна пшениці озимої був самим низьким – 19934 грн/га за розміщення безпосередньо по льону і 15344 грн/га у ланці з ріпаком озимим.

Різні витрати на основний обробіток ґрунту та різний рівень врожайності пшениці озимої по цих варіантах істотно вплинули і на прибуток. За умов проведення оранки під попередник він становив 20280 грн/га, що на 2217 грн/га більше, ніж за чизельного обробітку на таку ж глибину і на 3992 грн/га більше за безполицевій мілкій обробіток.

При виробництві насіння додаються додаткові витрати на його очистку. Вони залежать від рівня врожайності і становлять 216-934 грн/га. Вартість очищеного насіння складає 21489-34874 грн/га у сорту Херсонська 99 та 25143-39150 грн/га у сорту Овідій (табл. 6.3). До вартості самого насіння при його виробництві додається також і вартість відходів, кількість яких формується залежно від врожаю зерна та виходу насіння.

Таким чином загальна вартість врожаю становить 25059-39554 грн/га у сорту Херсонська 99 і 28113-43110 грн/га у сорту Овідій.



Вирощування пшениці озимої на насіння збільшує умовний чистий прибуток порівняно з виробництвом зерна на 22,6-23,9 % у сорту Херсонська 99 і на 30,7-32,5 % у сорту Овідій.

Однак рентабельність виробництва насіння не набагато перевищує цей показник, який утворюється при виробництві самого зерна. У сорту Херсонська 99 вона перевищує його на 27-48 відносних відсотків, а у сорту Овідій – на 44-69 відносних відсотків.

Собівартість виробленого насіння коливається в межах 2205-3264 грн/т у сорту Овідій та 2456-3810 грн/т у сорту Херсонська 99 і залежить від його врожайності.

Таблиця 6.3

**Економічна ефективність технології вирощування зерна сортів пшениці озимої на насіннєві цілі**

Сівозміна №	Обробіток ґрунту	Вартість врожаю, грн			Прямі витрати по технології, грн	Умовний чистий прибуток, грн	Собівартість насіння, грн/т	Рентабельність, %
		насіння	відходи	усього				
Херсонська 99								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	П (о)	34874	4680	39554	9875	29679	2456	300
	Б (ч)	31233	4350	35383	9648	25935	2687	268
	Б (д)	28710	4080	32790	9484	23306	2874	246
3	П (о)	30825	4110	34995	9816	25179	2765	257
	Б (ч)	27318	3900	31218	9587	21631	3053	226
	Б (д)	25230	3720	28950	9442	19508	3236	206
5	П (о)	28884	4170	33054	9887	29167	2948	235
	Б (ч)	26796	3960	30756	9582	21174	3111	221
	Б (д)	25143	3750	28893	9441	19452	3267	206
2	П (о)	30450	4388	34830	9811	25019	2803	255
	Б (ч)	28014	4170	32184	9600	22584	2981	235
	Б (д)	26013	3930	29943	9455	20488	3162	217
4	П (о)	27492	4110	31602	9768	21834	3091	223
	Б (ч)	28491	3870	29361	9563	19798	3264	207
	Б (д)	22881	3630	26511	9411	17100	3578	182
6	П (о)	25926	4110	30096	9686	20350	3250	210
	Б (ч)	23403	3840	27243	9534	17709	3544	186
	Б (д)	21489	3570	25059	9410	15649	3810	166

Продовження таблиці 6.3								
Овідій								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	П (о)	39150	3960	43110	9924	33186	2205	335
	Б (ч)	35322	3630	38952	9693	29259	2387	302
	Б (д)	32799	3450	36249	9541	26708	2531	280
3	П (о)	34278	3540	37818	9853	27965	2501	283
	Б (ч)	30363	3240	33603	9623	23980	2757	250
	Б (д)	28884	3120	32004	9485	22513	2857	238
5	П (о)	32886	3570	36456	9835	26621	2602	270
	Б (ч)	30885	3390	34275	9636	24639	2714	255
	Б (д)	28710	3210	31920	9483	22437	2874	236
2	П (о)	34626	3690	38316	9861	28455	2465	289
	Б (ч)	32016	3510	35526	9647	25879	2621	268
	Б (д)	30102	3330	33432	9502	23930	2746	252
4	П (о)	31842	3480	35322	9820	25502	2683	260
	Б (ч)	29493	3270	32763	9610	23153	2835	241
	Б (д)	26883	3060	29943	9459	20484	3061	216
6	П (о)	29926	3420	33348	9793	23555	2847	241
	Б (ч)	27492	3210	30702	9523	21179	3033	222
	Б (д)	25143	2970	28113	9433	18680	3264	198

Це на 260-295 % та 223-346 % вище за ціну самого насіння сортів відповідно. За рахунок більш високої врожайності насіння у сорту Овідій умовний чистий прибуток на його виробництво на 3251 грн/га або на 15,0 % перевищує сорт Херсонська 99 (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої на насіння  
залежно від умов агроприймів, грн/га в середньому по фактору**

Сорт		Сівозміна		Обробіток ґрунту	
варіант	прибуток	№	прибуток	варіант	прибуток
Херсонська 99	21642	1	28012	Оранка	25876
Овідій	24893	3	23464	Чизелювання	23072
		5	22915	Дискування	20855
		2	24392		
		4	21302		
		6	19520		

Місце розміщення пшениці в сівозміні при виробництві насіння значно більше впливає на величину умовного чистого прибутку, ніж при виробництві безпосередньо зерна. Так, при виробництві зерна різниця в умовному чистому

прибутку між сівозмінами номер 1 та 6 становить 6591 грн/га, а при виробництві насіння 8492 грн/га, що на 1901 грн/га більше.

В цілому умовний чистий прибуток при виробництві насіння змінювався по сівозмінах аналогічно змінам його як і при виробництві зерна. Хоча слід відмітити, що при виробництві насіння ця різниця між сівозмінами була дещо більшою.

Також більшою була різниця у прибутку при виробництві насіння за різних систем обробітку ґрунту порівняно з виробництвом зерна, яка становила 4567 – 5596 грн/га. Найбільш високий умовний чистий прибуток формувалася при вирощуванні пшениці на фоні оранки – 25876 грн/га. На 2804 грн/га він був меншим при заміні оранки на чизельне розпушування на таку ж глибину і на 5021 грн/га за безполицевого мілкого обробітку ґрунту.

#### **Висновки по розділу 6**

1. Виробництво насіння пшениці озимої збільшує умовний чистий прибуток порівняно з виробництвом зерна на 22,6-23,9 % у сорту Херсонська 99 і на 30,7-32,5 % у сорту Овідій.

2. Умовний чистий прибуток при виробництві насіння сорту Овідій на 3251 грн/га або на 15,0 % перевищує сорт Херсонська 99.

3. Місце розміщення пшениці озимої в сівозміні істотно впливає на умовний чистий прибуток. Найбільш високий він при розміщенні пшениці озимої безпосередньо по чорному пару – 28012 грн/га, що на 3720-8492 грн/га більше, ніж в інших ланках сівозмін.

4. Найбільш високий умовний чистий прибуток забезпечувала пшениця озима за умов оранки – 25876 грн/га, що на 2804 грн/га більше, ніж за чизельного розпушування на таку ж глибину і на 5021 грн/га більше, ніж за безполицевий мілкий обробіток ґрунту.

## ВИСНОВКИ

1. Середня багаторічна кількість опадів у Південному Степу збільшилась з 332,9 мм у 1882-1930 рр. до 441 мм у 1966-2018 рр. (+32,5 %). У зимовий період кількість опадів збільшилась на 49 % – з 107,4 мм до 159,6 мм, а у літній період на 24,5 % – з 225,5 мм до 281,5 мм відповідно. Температура повітря протягом останніх років має стійку тенденцію до підвищення.

2. Розміщення пшениці озимої в різних ланках сівозміни і способи та глибина обробітку ґрунту під її попередники вплинули на характер і інтенсивність накопичення вологи в ґрунті за осінньо-зимовий період. Встановлено тісний кореляційний зв'язок між запасами продуктивної вологи пшениці озимої на час відновлення вегетації та урожайністю.

3. Інтенсивність проростання насіння залежить від зволоження посівного шару. 2014 та 2016 років тривалість періоду «сівба-сходи» становила 11-12 днів, а за посушливої осені 2015 р. – 47 днів.

4. Найвищий середньодобовий приріст асиміляційної поверхні листя спостерігався у міжфазний період «вихід у трубку – колосіння» – 0,512-0,706 тис. м<sup>2</sup>/га за добу і залежав від сорту, погодних умов та попередників. У посівах сорту Овідій ФП був вищим за сорт Херсонська 99 на 6,0 -10,6 %. У посівах по чорному пару він був на 8,2-12,0 %, вищим ніж після сидерального пару і на 14,5-17,0 % вищими, ніж після льону олійного.

5. Рівень врожайності зерна пшениці озимої залежить від генотипу сорту та умов вирощування. Сорт Овідій в середньому за 4 дослідні роки сформував на 0,24 т/га вищу врожайність за сорт Херсонська 99. Розміщення пшениці озимої безпосередньо по попередниках забезпечувало формування врожайності на 0,38 т/га вищої, ніж у сівозмінах, де між попередниками і пшеницею озимою висівався ріпак озимий. Частка впливу погодних умов на врожайність зерна становить 54-58 %, місце розміщення пшениці у сівозміні 19-20 % і обробіток ґрунту 14-15 %. Максимальна врожайність зерна сорту Овідій становила – 5,82 т/га, а сорту Херсонська 99 – 5,58 т/га.

6. Найвищим вихід насіння був при розміщенні пшениці безпосередньо по чорному пару – 3,87 т/га, а найбільш низькою у ланці з льоном олійним і ріпаком озимим – 2,94 т/га. Найбільший середній вихід насіння забезпечила пшениця озима сорту Овідій – 3,77 т/га, що на 14,3 % перевищувало врожайність сорту Херсонська 99.

7. Розміщення пшениці озимої по чорному пару забезпечувало формування найбільш високої маси 1000 насінин – 44,0 г. Найменшу масу 1000 зерен формувала пшениця озима у ланці льон олійний – ріпак озимий – пшениця озима – 40,4 г. Вміст клейковини в борошні в середньому за 2015-2018 роки у обох сортів був практично однаковим - 26,4-26,5 %.

8. Коефіцієнт розмноження насіння був вищим у сорту Овідій – 14,4-22,5 і дещо нижчим у сорту Херсонська 99 – 12,4-20,1. У обох сортів він був вищим за розміщення пшениці озимої по чорному пару. Лабораторна і польова схожість насіння була вищою у сорту Овідій. У обох сортів польова схожість була на 6,2 % нижча за лабораторну. Сорт та місце розміщення пшениці озимої в сівозміні істотно не вплинули на польову схожість насіння.

9. Виробництво насіння пшениці озимої збільшує умовний чистий прибуток порівняно з виробництвом зерна на 22,6-23,9 % у сорту Херсонська 99 і на 30,7-32,5 % у сорту Овідій. Умовний чистий прибуток при виробництві насіння сорту Овідій на 3251 грн/га, або на 15,0 % перевищило сорт Херсонська 99. Найбільш високий він при розміщенні пшениці безпосередньо по чорному пару – 28012 грн/га, що на 3720-8492 грн/га більше, ніж в інших ланках сівозмін. Вищий чистий прибуток забезпечувала пшениця озима за умов оранки – 25876 грн/га, що на 2804 грн/га більше, ніж за чизельного розпушування на таку ж глибину і на 5021 грн/га більше, ніж за безполицевий мілкий обробіток ґрунту.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі одержаних результатів досліджень господарствам Південного Степу різних форм власності для отримання високоякісного зерна та насіння рекомендуємо:

1. Висівати високопродуктивні сорти пшениці озимої Херсонська 99 та Овідій по чорному та сидеральному пару, які за умов нестабільного зволоження здатні формувати врожайність на рівні 4,8-5,8 т/га при низькій собівартості та високому рівні рентабельності продукції.

2. Для отримання високоякісного насіння пшениці озимої її слід розміщувати по чорному пару з проведенням глибокої оранки під нього, що забезпечує вихід насіння на рівні 3,77-4,50 т/га, та прибуток до 28 тис. грн/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Lev-Yadun S., Gopher A., Abbo S. The cradle of agriculture. *Science*, 2000. 288 p.
2. Вавилов Н. И. Избранные сочинения. Москва : Колос, 1966. 436 с.
3. Гармашов В. М. Озимі зернові культури. Київ : Урожай, 1993. 288 с.
4. Воронин Н. Г. Орошаемое земледелие. Москва : Колос, 1989. 325 с.
5. Грицай А. Д. Урожайность и качество зерна твердой озимой пшеницы в зависимости от нормы и режима внесения азотных удобрений. *Вісник аграрної науки*. 1998. № 10. С. 68–70.
6. Зерновиробництво / В. В. Лихочвор та ін. Львів : НВФ Українські технології, 2008. 624 с.
7. Ґрунтові ресурси Херсонської області, їхня продуктивність та раціональне використання / В. А. Демьохін та ін. Київ : Колобіг, 2007. 132 с.
8. Жемела Г. П. Якість зерна озимої пшениці. Київ : Урожай, 1973. 352 с.
9. Калининко И. Т., Ковтун В. И. Усовершенствование технологии возделывания озимой пшеницы. *Земледелие*. 2000. № 1. С. 12–14.
10. Миронова Л. М., Желтова А. Г. Стан та перспективи використання зрошуваних земель Херсонщини. *Вісник аграрної науки Причорномор'я* : зб. наук. пр. 2003. Спец. вип. 3(23). Т. 1. С. 113–117.
11. Williams, P. C. The world of wheat: In Grains and oilseeds. Handling, marketing, processing. 4th ed. Canadian International Grains Institute, Winnipeg, MB. Canada, 1993. P. 578–590.
12. Маслак О. І. Ринок зерна : прогноз на новий врожай. *Пропозиція*. 2009. № 8. С. 44–47.
13. Мен Ф. Состояние производства пшеницы в Китае и использование карликовой мужской стерильности в селекции. Киев : Аграрна наука, 2008. Вып. 8. С. 143–155.
14. <http://europeandcis.undp.org/files/uploads/Juerg/IWRM-CACENA-REPORT-2004Last.doc> (Електронний ресурс). (Дата звернення 4.05.2016)

15. Губанов Я. В., Иванов Н. Н. Озимая пшеница. Москва : Колос, 1983. 360 с.
16. Лысогоров С. Д., Кириченко В. П. Свет как фактор урожайности озимой пшеницы. Орошаемое земледелие, 1988. Вып. 33. С. 16–19.
17. Роде А. А. Основы учения о почвенной влаге. Водные свойства почв и передвижение почвенной влаги. Л. : Гидрометиздат, 1965. Т. 1. 664 с.
18. Wang J. Y. A critique of the heat unit approach to plant response studies. *Ecology* 41. 1960. P. 785–790.
19. Shaykewich C. F. An appraisal of cereal crop phenology modeling. *Can. J. Plant Sci.* 1995. 75. P. 329–341.
20. Jamieson, P. D., Brooking I. R., Semenov M. A., McMaster G. S., White J. W., and Porter J. R. Reconciling alternative models of phenological development in winter wheat. *Field Crops Res*, 2007. 103. P. 36–41.
21. Махальчевский В., Конькова Н., Мартя М. Резервы повышения урожайности озимой пшеницы при орошении. *Сельское хозяйство Молдовы*. 1991. С. 16–18.
22. Вплив агроекологічних чинників на продуктивність пшениці озимої в умовах зрошення півдня України / Р. А. Вожегова та ін. *Таврійський науковий вісник*. Херсон : Айлант, 2010. Вип. 71. Ч. 3. С. 252–260.
23. Митрополенко А. И. Влажность почвы, всхожесть и зимостойкость озимой пшеницы. *Зерновые культуры*, 1989. № 5. С. 42–43.
24. Негіс І. Т., Заєць С. О., Левін І. В. Вплив добрив і стимуляторів росту рослин на продуктивність і якість зерна озимої пшениці. *Зрошуване землеробство*, 2009. Вип. 52. С. 81–84.
25. Писаренко В. А., Мішукова Л. С. Режим зрошення озимої твердої пшениці. *Вісник аграрної науки південного регіону : міжвід. темат. наук. зб. УААН / Одес. держ. с.-г. досл. станція*. Одеса, 2001. Вип. 2. С. 202–206.
26. Статистичне моделювання продуктивності зрошуваної пшениці озимої залежно від умов вологозабезпеченості / В. А. Писаренко та ін. *Зрошуване землеробство*, 2008. Вип. 49. С. 195–200.



27. Ничипорович А. А. Основы фотосинтетической продуктивности растений. Современные проблемы фотосинтеза. Москва : МГУ, 1973. С. 5–28.
28. Озимі зернові культури / Л. О. Животков та ін. ; за ред. Л. О. Животкова, С. В. Бірюкова. Київ : Урожай, 1993. С. 3–9.
29. Науково-методичні рекомендації з формування технологій вирощування озимих культур в господарствах Херсонської області під урожай 2009 року / В. Л. Нікіщенко та ін. Херсон : Айлант, 2008. 14 с.
30. Вплив тривалого застосування добрив на властивості ґрунту, урожайність і якість озимої пшениці в умовах зрошення / В. Є. Гамаюнов та ін. Зрошуване землеробство, 1995. Вип. 40. С. 18–24.
31. Науково-методичні рекомендації з підготовки ґрунту, посівного матеріалу та сівби озимих культур під урожай 2011 в господарствах Херсонської області. Херсон : ІЗПР НААН України, 2010. 32 с.
32. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці : монографія. Херсон : Айлант, 2002. 276 с.
33. Нетис И. Т. Сортовая агротехника озимой пшеницы на орошаемых землях : Сортовая агротехника зерновых культур ; под. ред. Н. А. Федоровой. Киев : Урожай, 1989. 328 с.
34. Гармашов В. В. Адаптивність сортів озимої пшениці й еколого-біологічні основи регуляції їхньої продуктивності в південному степу України : автореф. дис. д-ра. с.-г. наук. Київ, 2002. 40 с.
35. Уліч А. І. Оптимізація використання сортів пшениці озимої м'якої. Вісник аграрної науки, 1999. № 10. С. 29–32.
36. Продуктивність та пластичність інтенсивних сортів озимої пшениці в південному степу / А. В. Черенков та ін. Бюлетень 73Г, 2006. №28–29. С. 87–91.
37. Изотов А. М. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от норм высева при различных сроках посева. Совершенствование технологий выращивания зерновых культур : сб. науч. тр. КСХИ. Киев : УСХА, 1984. С. 45–48.
38. Николаев Е. В., Изотов А. М., Тарасенко Б. А. Определение

оптимального строка севбы озимой пшеницы. Формирование высокопродуктивных посевов полевых культур : сб. науч. тр. Харьковского с.-г. института. Харьков, 1990. С. 10–15.

39. Друз'як В. Г., Гавура О. В. Урожайність і якість насіння пшениці озимої залежно від строків сівби. Вісник аграрної науки південного регіону. Одеса, 2008. № 8. С. 60–63.

40. Иванов В. М., Филин В. И. Исследование приемов возделывания озимых и яровых культур в Нижнем Поволжье : Волгоград. ВГСХА, 2004. 296 с.

41. Лісовий М. Б. Підвищення ефективності мінеральних добрив. Київ : Урожай, 1991. 116 с.

42. Климаневский Э. Л. Проблемы генетической специфики корневого питания культурных растений. Химия в сельском хозяйстве. 1976. № 6. С. 37–39.

43. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України. Херсон : Олді-плюс, 2011. 460 с.

44. Отзывчивость сортов озимой пшеницы на различные предшественники в условиях Приазовской зоны Ростовской области / Н. А. Зелинский и др. Зерновые и кормовые культуры России : сборник. зерноград. 2002. С. 85–89.

45. Макаров Л. Х., Скорий М. В. Агротехніка пшениці озимої в неполивних умовах Півдня України : монографія. Херсон : Айлант, 2010. 240 с.

46. Изучение продуктивности сортов озимой мягкой пшеницы по непаровым предшественникам в ИЗЮР УААН / В. И. Ковтун и др. Зерновые и кормовые культуры в России : сборник. зерноград, 2002. С. 106–109.

47. Созинов А. А., Гармашов В. Н., Вовченко Н. В. Озимая пшеница в причерноморской Степи ; под. ред. А. А. Созинова. Одесса : Маяк, 1979. 143 с.

48. Ремесло В. Н., Сайко В. Ф. Сортовая агротехника пшеницы. Киев : Урожай, 1981. 200 с.

49. Продуктивність сортів пшениці озимої в Присивашші / А. В. Черенков

- та ін. Бюлетень УСГСЗ. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2011. № 1. С. 66–69.
50. Прянишников Д. Н. Избранные сочинения : Т. 3. М : Сельхозиздат, 1963. 646 с.
51. Лебідь Є. М., Андрусенко І. І., Пабат І. А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. Київ : Урожай, 1992. 224 с.
52. Попов М. М., Шевченко Л. М. Ефективність вирощування озимої пшениці після різних попередників у південному Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 1999. Вип. 2 (7). С. 94–97.
53. Шевцов Н. К. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от предшественников и удобрений на темно-каштановых почвах Степи УССР : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Херсон, 1985. 20 с.
54. Озима пшениця в сівозміні північно-східного Степу / Є. М. Лебідь та ін. Бюлетень УЗГ УААН. 2006. № 28–29. С. 65–69.
55. Іванов Ф. А. Ефективність виробництв кукурудзи та озимої пшениці в посушливій зоні північного Причорномор'я. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Одеса, 1999. Вип. 2 (7). С. 132–135.
56. Шевченко О. О. Продуктивність озимої пшениці залежно від попередників, добрив та обробітку ґрунту в Степу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2002. 17 с.
57. Жемела Г. П. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2012. № 3. С. 20–22.
58. Демішев Л. Ф. Складові успіху при вирощуванні озимої пшениці. Зберігання та переробка зерна. 2004. № 3. С. 27.
59. Лихочвор В. В., Грець Р. Р. Озима пшениця. Львів : Українські технології. 2002. С. 88.
60. Бойко П. І., Коваленко М. П., Дишлевий В. А. Роль сівозміни у зменшенні негативної дії погодних умов на формування врожайності сільськогосподарських культур. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УДАН». Київ, 2008. Спец. вип. С. 78–87.

61. Ефективність парового поля в північному Степу / Є. М. Лебідь та ін. Бюлетень УСГ Степової зони НААН. Дніпропетровськ : УСГСЗ, 2013. № 5. С. 3–6.

62. Коваленко А., Коваленко О. Коли пізня сівба впливає на врожай. Farmer, 2016. № 10(85). С. 84–86.

63. Пішта Д. С. Розміщення озимої пшениці у сівозмінах по попередниках на різних фонах удобрення та обробітку ґрунту у південно-західній частині Степу України : автореф. ... дис. канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2009. 20 с.

64. Кірчук І. С. Ефективність дії попередників, добрив і способів основного обробітку ґрунту на урожайність озимої пшениці в сівозмінах південно-західного Степу України : автореф. ... дис. канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2003. 18 с.

65. Шевченко О. О. Волого забезпеченість, забур'яненість та урожайність озимої пшениці при розміщенні її в сівозмінах на різних фонах добрив і обробітку ґрунту. Бюлетень УЗГ. Дніпропетровськ : УЗГ, 2001. № 15–16. С. 105–109.

66. Корецький О. Є. Вплив бобових попередників на урожайність пшениці озимої в коротко ротаційних сівозмінах Лівобережного Лісостепу. Розробка та впровадження енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур : матер. наук.-практич. конф. молодих вчених і спец. К : ННЦ Інститут землеробства» НААН, 2009. С. 10–12.

67. Кудря Н. А. Вплив зернобобових попередників на продуктивність озимої пшениці коротко ротаційних сівозмінах південно-східного Лісостепу України : автореф. ... дис. канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2004. 20 с.

68. Когут І. М., Яковенко Т. М., Поліщук С. В. Особливості водного режиму посівів озимої пшениці залежно від попередників. Аграрний вісник Причорномор'я : зб. наук. пр. Одеського ДАУ. Одеса, 2007. Вип. 41. С. 65–70.

69. Юник А. В. Особливості формування продуктивності озимої пшениці залежно від попередників та обробітку ґрунту в сівозміні, правобережного Лісостепу України : автореф. канд. ... дис. канд. с.-г. наук. Київ, 2003. 20 с.

70. Серета І. І. Вплив попередників і мінеральних добрив на вміст вологи в ґрунті на продуктивність озимої пшениці. Бюлетень УЗГ. Дніпропетровськ, 2011. № 39. С. 156–158.

71. Рудаков Ю. М. Вплив попередників і систем добрив на урожайність озимої пшениці в умовах підзони північного Степу України. Стан земельних ресурсів України, проблеми та шляхи вирішення : зб. доп. Всеукр. наук.-практ. конф. Київ, 2001. С. 265–267.

72. Черенков А. В., Дудка М. І., Костиця І. В. Ефективність багатокомпонентних сумішок як попередника озимої пшениці в умовах північної підзони Степу України. Бюлетень УЗГ. Дніпропетровськ, 2006. № 28–26. С. 69–73.

73. Коваленко А. М. Особенности построения севооборотов в южной Степи Украины. Научно обоснованные системы сухого земледелия в современных условиях, посвященная 30-летию научно-обоснованных систем сухого земледелия Волгоградской области : материалы междунар. наук.-практ. конф. (17 мая 2016 г., Волгоград). Волгоград : ИПК ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ Нива, 2016. С. 348–354.

74. Коваленко А. М., Тимошенко Г. З., Новохижний М. В. Динаміка водного режиму ґрунту в коротко ротаційних сівозмінах за різних систем обробітку ґрунту. Іноваційні розробки молоді - сучасному землеробству : зб. матеріали міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених (29 квітня 20016 р.). Херсон : Гринь Д.С., 2016. С. 85–87.

75. Дмитренко В. К. Залежність врожаю зерна озимої пшениці від попередників та метеорологічних факторів. Вісник с.-г. наук. Київ : Аграрна наука, 1980. № 3. С. 15–19.

76. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви пшениці озимої. Херсон : Айлант, 2008. 252 с.

77. Коваленко А. М. Шляхи стабілізації виробництва зерна в південному Степу. Зрошуване землеробство : міжвід. тематич. наук. зб. Херсон : Айлант, 2007. Вип. 48. С. 6–9.

78. Рудаков Ю. М. Розміщення озимої пшениці після різних попередників, систем добрив і обробітку ґрунту та її продуктивність в північному Степу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2006. 16 с.

79. Горбатенко А. І., Горобець А. Г., Цилюрек О. І. Водний режим ґрунту і урожайність озимої пшениці за різних способів обробітку чистого пару. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2008. № 33–34. С. 7–11.

80. Тимошенко Г. З. Створення умов для оптимальної продуктивності пшениці озимої на неполивних землях південного Степу України. Таврійський науковий вісник. Херсон : Гринь Д. С., 2015. Вип. 91. С. 88–91.

81. Николаев Е. В., Изотов А. М. Пшеница в Крыму. Симферополь : СОНАТ, 2001. 288 с.

82. Солодушко М. М. Продуктивність озимих зернових колосових культур залежно від попередників та строків сівби в зоні Степу. Бюлетень ІСГСЗ. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2015. № 8. С. 87–91.

83. Юник А. В. Біологічна активність ґрунту залежно від систем основного обробітку ґрунту, попередників та застосування гербіцидів у полях озимої пшениці. Науковий вісник НАУ. Київ, 1999. № 19. С. 64–69.

84. Шевченко О. О. Біологічна активність ґрунту під посівами озимої пшениці. Бюлетень ІЗГ. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2000. № 12–13. С. 101–102.

85. Кудря Н. А. Вплив зернобобових попередників на поживний режим ґрунту в умовах лівобережного лісостепу. Научные труды Крымского государственного аграрного университета. Сельскохозяйственные науки. Симферополь. 1999. Вып. 62. С. 373–379.

86. Корецький О. Є. Біологічна активність ґрунту у посівах пшениці озимої залежно від попередників у Лісостепу Лівобережному. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2013. № 2. С. 146–150.

87. Влияние насыщения севооборотов зерновыми культурами на развитие болезней и вредителей озимой пшеницы / А. Д. Шелудько и др. Орошаемое

земледелие : сборник. Киев : Урожай, 1989. Вып. 34. С. 59–62.

88. Вплив попередників, способів основного обробітку ґрунту та добрив на забур'яненість посівів озимої пшениці / П. І. Бойко та ін. Комплексні дослідження рослин – екскрементів і система захисту орних земель в Україні від бур'янів : матер. V наук.- теоретич. конф., 17-18 березня 2006 р. Київ, 2006. С. 153–157.

89. Десятник Л. М., Кирчук І. С. Вплив попередників, способів основного обробітку ґрунту, та добрив на забур'яненість і урожайність посівів озимої пшениці у сівозмінах. Бюлетень ІЗГ. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 1998. № 6–7. С. 41–45.

90. Будьоний Ю. В. Кудря Н. А., Кудря С. І. Зміна забур'яненості посівів озимої пшениці залежно від попередників. Забур'яненість посівів озимої пшениці залежно від попередників : Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження. Київ, 2002. С. 12–15.

91. Бойко П. І., Коваленко Н. П., Корецький О. Є. Перспективи вирощування пшениці озимої у коротко ротаційних сівозмінах в умовах недостатнього зволоження. Бюлетень ІЗГ. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2010. № 39. С. 7–11.

92. Прядко Ю. М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби. Бюлетень ІЗГСЗ. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2014. № 7. С. 143–147.

93. Бабенко І. О., Почтенних Ю. З. Деякі особливості водного режиму ґрунту на посівах озимої пшениці після різних попередників в умовах південного Степу України. Степове землеробство. Київ : Урожай, 1978. Вип. 12. С. 44–49.

94. Бойко П., Коваленко К., Лебедь Е. Пары в степной зоне Украины. Агровісник, 2008. № 3. С. 16–19.

95. Волошин О. С., Лиман П. Б., Дударь А. И. Продуктивная влага под озимой пшеницей в интенсивных севооборотах северной Степи Украины. Степное земледелие. Киев : Урожай, 1986. Вып. 20. С. 9–13.

96. Предшественники озимой пшеницы в Степи Украины / Е. М. Лебедь и др. Земледелие. 1982. № 9. С. 16–18.

97. Ковтун И. И., Гойса Н. И., Митрофанов Б. А. Оптимизация условий возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологии. Ленинград : Гидрометиздат, 1990. 288 с.

98. Сорти, попередники та строки сівби як основні фактори оптимізації вирощування озимої пшениці / Ю. В. Бабіч та ін. Бюлетень Ін-ту зернового господарства УААН, 2001. № 15–16. С. 25–28.

99. Гриник І. В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників і рівнів живлення в умовах Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2001. № 7. С. 14–15.

100. Льоринець Ф. А., Десятник Л. М., Шевченко О. О. Вплив попередників та системи удобрення на урожай і якість зерна озимої пшениці. Бюлетень Ін-ту зернового госп-ва, 2000. № 14. С. 29–34.

101. Невмивако Т. В. Вплив попередників на врожайність і якість зерна пшениці озимої. Вісник аграрної науки. 2008. № 4. С. 74–76.

102. Изотов А. М. Розробка агробіологічних основ адаптування технології вирощування озимої пшениці в Криму : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. Сімферополь : ЧП Фактор, 2006. 44 с.

103. Технологии возделывания полевых культур : Научное обоснование основных направлений развития агропромышленного комплекса Крыма в условиях рыночного производства / Е. В. Николаев и др. ; под ред. Е. В. Николаева. Симферополь : Таврия, 2004. С. 212–239.

104. Русанов В. І., Яблунівська М. П., Шевченко А. І. Урожайність провідних сільськогосподарських культур у сівозмінах та за беззмінного їх вирощування. Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці. Київ : Аграр. наука, 2006. Вип. 5. С. 198–203.

105. Загальне землеробство / за ред. В. П. Гордієнка. Київ : Вища школа, 1988. С. 302.

106. Кудря С. І., Клочко М. К., Кудря Н. А. Вологозабезпеченість і



урожайність пшениці озимої залежно від попередника. Вісник аграрної науки. 2007. № 11. С. 23–26.

107. Куценко О. М. Ляшенко В. В. Вплив попередників на продуктивність посівів озимої пшениці в умовах лівобережного лісостепу. Вісник Полтавської державної академії, 2008. № 4. С. 50–53.

108. Луганцов Е. П. Совершенствуем технологию производства озимой пшеницы. Земледелие. 2004. № 2. С. 26–27.

109. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої : монографія. Київ : Урожай, 1993. 429 с.

110. Танчик С. П. Вплив попередників на урожайність та якість зерна пшениці озимої в правобережному лісостепу України. URL: [http://nd.nubip.edu.ua/2014\\_7/17.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2014_7/17.pdf).

111. Шедей Л. О., Акімова Р. В. Вирощування озимої пшениці за різних систем удобрення. Вісник ХНАУ. 2009. № 2 : Агрохімія. С. 43–47.

112. Технологічні заходи підготовки та сівби озимих зернових культур під врожай 2017 року в посушливих умовах південного степу : наук.-практич. реком. Інститут зрошуваного землеробства НААН. Херсон : Гринь Д. С., 2016. 39 с.

113. Новиков В. М., Исаев А. П. Система основной обработки почвы в севообороте с озимой пшеницей и рожью. Зерновые культуры. 1999. № 4. С. 27–29.

114. Бугаевский В. К., Кильдюшкин В. М., Романенко А. А. Условия эффективности нулевой обработки почвы на Кубани. Земледелие. 2005. № 2. С. 21.

115. Синявін В. Д., Пузік В. К. Зміна поживного режиму за різних способів основного обробітку ґрунту під горох . Наукові праці Полтавської ДАА. Полтава, 2005. Т. 4(23) : Сільськогосподарські науки. С. 218–222.

116. Безуглов В. Г., Гафуров Р. М. Минимальная обработка почвы. Земледелие. 2002. № 4. С. 21–22.

117. Костогриз П. В., Крижанівський В. Г. Урожайність гороху, пшениці

озимої на фоні різних заходів основного обробітку ґрунту. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2015. Вип. 2. Том 1. Ч. 2. С. 91–98.

118. Циков В. С. Состояние и перспективы развития системы обработки почвы (обзор-исследования-опыт). Днепропетровск : ООО ЭН-ЭМ, 2008. 168 с.

119. Гордієнко В. П., Малієнко А. М., Грабак Н. Х. Прогресивні системи обробітку ґрунту. Сімферополь : Таврія, 1998. 267 с.

120. Малярчук М. П., Вожегова Р. А., Марковська О. Є. Формування систем основного обробітку ґрунту в агробіогеосинозах на меліорованих землях південної посушливої та сухосте пової ґрунтово-екологічних підзон України : навч. посіб. Херсон : Айлант, 2012. 180 с.

121. Гордієнко В. П., Тимофеев О. В. Підготовка ґрунту під озиму пшеницю після непарових попередників. Степове землеробство. Київ : Урожай, 1977. № 2. С. 3–8.

122. Система ведення сільського господарства Херсонської області : наук. супроводження «Стратегії економічного та соціального розвитку Херсонської області до 2011 року». Херсон : Айлант, 2004. 164 с.

123. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол. М. В. Зубець (голова) та ін. Київ : Аграрна наука, 2010. 986 с.

124. Система диференційованого обробітку ґрунту в землеробстві Дніпропетровської області : наук.-методич. реком. Дніпропетровськ : Друк. цех. ІСГСЗ, 2012. 24 с.

125. Формування системи обробітку ґрунту в коротко ротаційних сівозмінах : наук.-методич. реком. Херсон : ВЦ ІЗЗ НААН, 2015. 20 с.

126. Макрушин М. М. Насіннезнавство польових культур : навч. посіб. для аграр. вузів. Київ : Урожай, 1994. 208 с.

127. Насінництво й насіннезнавство зернових культур /за ред. М. О Кіндрука. Київ : Аграрна наука, 2003. 238 с.

128. Захарчук О. В. Аналіз розвитку високопродуктивних сортів і насіння сільськогосподарських культур. Економіка АПК. 2016. № 3. С. 57–65.

129. Zakharchuk O. V. Enabling the business of Agriculture, 2015. Progress report. Washington : World Bank Yroup, 2015. 158 p.
130. Захарчук О. В. Проблема комерційного обігу насіння та виплат за використання інтелектуальної власності в Україні. Економіка АПК. 2016. № 11. С. 39–43.
131. Буткевич В. В. Приемы и условия улучшения посевного материала. Москва : Сельхозгиз, 1959. 352 с.
132. Гаврилюк М. М. Основи сучасного насінництва. Київ : ННЦ ІАЕ, 2004. 256 с.
133. Киндрук Н. А., Сечняк Л. К., Слюсаренко О. К. Экологические основы семеноводства и прогнозирование урожайных качеств семян озимой пшеницы. Киев : Урожай, 1990. 184 с.
134. Тихонов П. М., Надеев Б. Х. О продуктивных качествах семенного материала. Селекция и семеноводство. 1946. № 4–5. С. 17–20.
135. Виноградова Е. И. Изменение сортовых признаков озимой пшеницы в зависимости от качества семян и условий выращивания. Селекция и семеноводство. 1956. № 1. С. 17–21.
136. Zaude H. H. Journal of the American Society of agronomy. 36. 1944. № 2. P. 217–224.
137. Семеноводство зерновых, кормовых и масличных культур / под. ред. Н. М. Макрушина. Киев : Урожай, 1984. 192 с.
138. Житова Л. В. Вплив умов вирощування і післязбирального дозрівання та якості насіння і товарного зерна озимої пшениці в Криму : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : Рослинництво. Сімферополь, 2009. 20 с.
139. Орлюк А. П., Усик Л. О. Вплив генотип-середовищних взаємодій на морфологічні ознаки і продуктивність озимої м'якої пшениці. Таврійський науковий вісник : зб. наук. пр. Херсон : Айлант, 2005. Вип. 36. С. 17-23.
140. Nolic O., Zivanovic T., Jelic M., Dialovic I. Interrelationships between grain nitrogen content and other indicators of nitrogen accumulation and utilization

efficiency in wheat plants. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 2012. Т. 72. № 1. С. 111–116.

141. Орлюк А. П., Жужа О. Д., Усик Л. О. Теоретичні і практичні аспекти насінництва зернових культур. Херсон : Айлант, 2003. 172 с.

142. Баранов Н. В. Научные основы семеноводства зерновых культур. Новосибирск : Наука, 1982. 325 с.

143. Дубовик В. І., Кавунець В. П. Технологія виробництва насіння озимої пшениці в правобережному Лісостепу України : методич. реком. Дніпропетровськ : ТОВ ДІА, 2006. 55 с.

144. Насінництво і насіннезнавство польових культур /за ред. М. М. Гаврилюка. Київ : Аграрна наука, 2007. 216 с.

145. Иванов Я. А. Влияние предшественников на урожайные свойства семян. *Семена и семеноводство*. 1974. № 1. С. 70–72.

146. Mergoum M., Yomer-Macpherson H. Triticale improvement and production. Rome. Food and agriculture organization of the United Nations, 2004. 157 p.

147. Губанов Я. В., Потеха Н. Г. Семеноводство озимой пшеницы. *Агротехника озимой пшеницы*. Москва : Колос, 1967. С. 367–388.

148. Новая Сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы / А. А. Романенко и др. Краснодар : Кубанский ГАУ, 2005. 224 с.

149. Гулидова В. А. Ресурсозберегающая технология озимой пшеницы: учеб.-практич. рук-во по выращ. оз. пшеницы на соврем. этапе развития растениеводства. Липецк : Центр полиграфии, 2006. 400 с.

150. Мельничук С. І., Адаменко Т. І. Агрокліматичний довідник по Херсонській області за 1986-2005 р.р. Одеса : Астропринт, 2011. 208 с.

151. Назаренко І. І., Польшина С. М., Нікорич В. А. Грунтознавство : підручник / за ред. проф. І. І. Назаренка. Київ : Вища освіта, 2004. 400 с.

152. Атлас почв Украинской ССР / под ред. Н. К. Крупского, Н. И Полупана. Киев : Урожай, 1979. 160 с.

153. Полупан М. І., Соловей В. Б., Величко В. А. Класифікація ґрунтів України. Київ : Аграрна наука, 2005. 300 с.
154. Полевой определитель почв / под ред. Н. И. Полупана. Киев : Урожай, 1981. 320 с.
155. Протоколи досліджень агрогідрологічних властивостей ґрунту дослідної ділянки агрометеорологічної станції Херсон / Харківський регіональний центр з гідрометеорології. Харків, 2016 р.
156. Грабовський П. В. Продуктивність сортів пшениці твердої озимої залежно від волого забезпечення та удобрення на півдні України. Херсон, 2012. С. 31–35.
157. Агрокліматичні бюлетені по Херсонській області. Херсон / Обласний центр з гідрометеорології, 1972 – 2018 р.р.
158. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М : Агропромиздат, 1985. 616 с.
159. Основні програмні і методичні питання з вивчення сівозмін у стаціонарних дослідках / Л. І. Шиліна та ін. К : ВД ЕКМО, 2008. 32 с.
160. Методичні рекомендації, програма досліджень з обробітку ґрунту / А. М. Малієнко та ін. Чабани : ІЗ, 2008. 86 с.
161. Методика проведення польових дослідів, виробничих випробувань і оцінки ефективності способів обробітку ґрунту / Е. М. Лебідь та ін. Дніпропетровськ : Друкарський цех ІЗГ НААН, 2009. 22 с.
162. Лысогоров С. Д., Ушкаренко В. А. Практикум по орошаемому земледелию. Москва : Агропромиздат, 1985. 128 с.
163. ГОСТ 26205-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО.
164. Агротхимические методы исследования почв. Москва : Наука, 1975.
165. Куперман Ф. М. Морфологическая физиология растений. Москва : Высш. шк., 1972. С. 18–38.
166. Куперман Ф. М. Морфологическая физиология растений. Морфологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм

покритосемянних рослин : учеб. посіб. для студ. біол. спец. вузов. Москва : Виш. шк., 1984. 240 с.

167. Ничипорович А. А. Фотосинтетическа діяльність рослин як основа їх продуктивності в біосфері і земледілії. Фотосинтез і продукційний процес. Москва : Наука, 1988. С. 5–28.

168. Мокроносів А. Т. Фотосинтетическа функція і цілісність рослинного організму. 42-е Тимирязевські читання. Москва : Наука, 1983. 60 с.

169. ДСТУ 3768-98. Пшениця. Технічні умови. [Чинний від 01.04.2010 року]. Вид. офіц. Київ, 2006. 10 с.

170. ГОСТ 13586.1-68. Зерно. Методи визначення кількості і якості клейковини в пшениці. Київ : Держстандарт України, 2002. 21 с.

171. ГОСТ 10842-89. Методи визначення маси 1000 зерен. Київ : Держстандарт України, 2006. 7 с.

172. ДСТУ 4138:2006. Насіння сільськогосподарських культур, методи визначення якості. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.

173. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві : навч. посіб. / В. О. Ушкаренко та ін. Херсон : Айлант, 2008. 272 с.

174. ГОСТ 13586.5-93 Зерно. Методи визначення вологості. Київ : Держстандарт України, 2006. 14 с.

175. Carter T. The greenhouse effect and Finish agriculture. *Mataloushaallinuon aikak.* 1992. 22. № 1. P. 31–57.

176. Chersilfewski F. M. and Lieth. Der Einflub von klimaschwankungen auf kornertrago des Winterroggent in Halle von 1901 bis 1960. *Wiss.Z. Humboldt. – Univ. Berlin : R. Math. Naturwiss,* 1992. Vo. 41. № 2. P. 55–67.

177. Irvael Vu. A. Potential impacts of climate change. Report from Working Group to IPCC : IPCC, 1990. 250 p.

178. Кобак К. И., Кондратова Н. Ю. Глобальное потепление и природные зоны. *Метеорология и гидрология.* 1992. № 8. С. 91–98.

179. Іващенко О. О., Рудник-Іващенко О. І. Напрями адаптації аграрного

виробництва до змін клімату. Вісник аграрної науки. 2011. № 8. С. 10–12.

180. Коваленко О. А., Кізуб П. С. Оптимізація структури посівних площ за умов зміни клімату в південному Степу. Адаптація землеробства до змін клімату – шлях підвищення ефективності функціонування сільського господарства : матеріали Всеукр. наук. практ. інтернет-конф. (Херсон, 15 січня 2013 р.). Херсон : Айлант, 2013. С. 26–27.

181. Коваленко А. М. Адаптація землеробства степової зони до підвищення посушливості клімату. Зрошуване землеробство : міжвід. тематич. наук. зб. Херсон : Айлант, 2012. Вип. 58. С. 21–23.

182. Забула Г. В. Засухоустойчивость пшениц в разные фазы их формирования. Доклады всесоюзного совещания по физиологии растений. М.-Л. : Изд. АН СССР, 1946. Вып. 1. С. 86–90.

183. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви пшениці озимої. Херсон : Айлант, 2008. 252 с.

184. Пшениця озима в зоні степу, кліматичні зміни та технології вирощування / А. В. Черенков та ін. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2015. С. 20–28.

185. Льорінець Ф. А., Десятник Л. М., Шевченко О. О. Продуктивність озимої пшениці при різних погодних умовах залежно від попередників, добрив і систем обробітку ґрунту. Бюлетень ІЗГ. Дніпропетровськ, 2000. № 11. С. 54–58.

186. Архівні дані метеорологічних спостережень на території м. Херсона Херсонський обласний центр з гідрометеорології за 1882-2015 роки.

187. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в Україні при глобальному потеплінні клімату. Агроном. 2006. № 4. С. 12–15.

188. Адаменко Т. Особливості погодних умов холодного періоду 2015-2016 року та їх вплив на посіви озимих культур. Агроном. 2016. № 1. С. 16–19.

189. Кириленко В. В. Варіювання дати призупинення та відновлення вегетації рослин пшениці м'якої озимої. Вісник Львівського Національного аграрного університету. Агрономія. Львів, 2014. № 18. С. 189–192.

190. Шашко Д. И. Агроклиматическое районирование СССР. Москва : Колос, 1967. 333 с.
191. Улич О. Л. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від попередників і строків сівби в правобережному Лісостепу : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2006. 20 с.
192. Хахула В. С. Реакція пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L) на тривалість вимушеного спокою і час відновлення весняної вегетації. Сортовивчення. 2013. № 2. С. 31–35.
193. Кіріяк Ю.П., Трікоз Л. В. Тривалість зими та особливості холодного періоду у Південно-степовій зоні України. Праці центральної геофізичної обсерваторії. Київ : Інтерпрес ЛТД, 2017. С. 66–70.
194. Личикаки В. М. Перезимовка озимих культур. Москва : Колос, 1974. 207 с.
195. Матушевский Б. Ф., Прох Л. З. Гидрометеорологическая служба Украины за 50 лет Советской власти. Ленинград : Гидрометиздат, 1970. С. 7–17.
196. Воцелка Г. Ф. Клімат Херсона. Херсон : Наддніпрянська Правда, 1932. 25 с.
197. Мельничук С. І., Адаменко Т. І. Агрокліматичний довідник по Херсонській області за 1986-2005рр. Одеса : Астропринт, 2011. 208 с.
198. Агрокліматичні бюлетені по Херсонській області. Херсон : Обласний центр з гідрометеорології, 1972-2018 рр.
199. Сорти, попередники та строки сівби як основні фактори оптимізації вирощування озимої пшениці / Ю. В. Бабіч та ін. Бюлетень ІЗГ УААН. Дніпропетровськ, 2001. № 15–16. С. 25–28.
200. Панасик М. Г. Урожай та якість зерна озимої пшениці залежно від удобрення та попередників у сівозміні. Вісник аграрної науки. 2005. № 9. С. 72–73.
201. Демішев Л. Ф. оптимізація агротехнічних засобів підвищення продуктивності озимої пшениці на зрошуваних землях у північних районах Степу України : автореф. ... д-ра с.-г. наук. Дніпропетровськ, 1994. 40 с.



202. Калининко И. Г. Новое в агротехнике (технологии) возделывания озимой пшеницы в засушливых условиях Ростовской области. Ростов на Дону : Тера, 1999. 40 с.
203. Кулешов Н. Н. Влияние экологических условий на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы. Озимая пшеница : сб. тр. Москва, 1958. Вып. 2. С. 3–67.
204. Фатуллаев П. У. Влияние сроков посева на зимостойкость и урожайность озимой пшеницы. Известия ДГПУ. 2009. № 1. С. 1–4.
205. Zaude H. H. Hobbss est. Yrowind wheat in Kansas. Kansas : Adr. Exp. Stat. Bull, 1955. P. 302–321.
206. Негіс І. Т. Озима пшениця в зоні Степу. Херсон : Айлант, 2004. 95 с.
207. Бондаренко В. И., Собко А. А., Годулян И. С. Озимая пшеница в Степи. Пшеница. Киев : Урожай, 1977. С. 239–270.
208. Макаров Л. Х., Снитіна С. М., Скорий М. В. Продуктивність різних сортів озимої пшениці залежно від строків сівби. Зрошуване землеробство : міжвід. тематич. наук. зб. Херсон : Айлант, 2006. Вип. 46. С. 46–48.
209. Вожегова Р., Заєць С., Коваленко А. Практика показує, що обмаль вологи в зоні Південного Степу можна компенсувати розміщенням озимої пшениці по пару. Зерно і хліб. 2013. № 4. С. 36–38.
210. Литвиненко Н. А., Козлов В. В. Связь темпов осеннего и ранневесеннего роста и развития растений с продуктивностью и морозоустойчивостью у озимой пшеницы. Технологии возделывания зерновых и колосовых культур и проблемы их селекции / Мироновская НИИСП, 1990. С. 24–31.
211. Строки сівби озимої пшениці та її біологічне обґрунтування / В. М. Ремесло та ін. К : Урожай, 1977. 69 с.
212. Вожегова Р. А., Заяць С.О., Коваленко О.А. Урожайність різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Південного Степу. Вісник аграрної науки. 2013. С. 26–39.
213. Пшеница / Л. А. Животков и др. ; под ред. Л. А. Животкова. К :

Урожай, 1989. 320 с.

214. Пикуш Г. Р. Некоторые особенности биологии кущения озимой пшеницы. Повышение продуктивности озимой пшеницы. Днепропетровск, 1980. С. 22–29.

215. Виблов Б. Р., Виблова А. В., Пихтін М. І. Озима пшениця в Присивашії. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2007, № 26–27. С. 67–70.

216. Пруцков Ф. М. Озимая пшеница. Москва, 1976. 350 с.

217. Задонцев А. І. Повышение зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы. Сборник избранных научных трудов. Днепропетровск, 1974. 384 с.

218. Мединец В. Д. Экологический эффект времени возобновления весенней вегетации. Киев : Урожай, 1977. 364 с.

219. Мединец В. Д. Экологический эффект времени возобновления весенней вегетации. Земледелие. 1979. С. 33–37.

220. Нетис И. Т. Время возобновления весенней вегетации озимой пшеницы и урожайность. Зерновые культуры. 1989. № 1. С. 32–33.

221. Звіти лабораторії неполивного землеробства ІЗЗ НААН за 1971-2017 роки.

222. Сметанко О. В. Ефективність елементів біологізації технології вирощування пшениці озимої в умовах південного степу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Херсон, 2017. 20 с.

223. Мединец В. Д. Співвідношення і взаємодія вегетативних і генеративних органів рослин озимої пшениці в філогенезі і онтогенезі. Управління онтогенезом рослин : наук. пр. Полтава : Верстка, 2001. Вип. 2. С. 7–22.

224. Носатовский А. И. Пшеница (биология). Москва : Колос, 1965. 568 с.

225. Нетис И. Т. Сортовая агротехника и методы ее разработки. Вести с.-х. науки. 1984. № 5. С. 42–50.

226. Каюмов М. К. Формирование урожаев озимой пшеницы по разным предшественникам. Доклады ТСХА, 1971. Вып. 161. С. 117–121.

227. Пикуш Г. Р., Демишев Л. Ф. Рост, развитие и продуктивность озимой пшеницы при орошении в зависимости от минеральных удобрений. Селекция и физиология, технология и механизация возделывания кукурузы и других полевых культур. Днепропетровск, 1973. С. 200–206.

228. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці. Херсон : Айлант, 2002. 276 с.

229. Нетіс І. Т. Наукове обґрунтування та розробка енергозберігаючих технологій вирощування озимої м'якої і твердої пшениці на зрошуваних землях півдня України : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.09 : Рослинництво. Херсон, 1998. 34 с.

230. Prikryl K., Flasarova M. Tvorba nadzenni biomasy a vynos zma ozsme psenice.Uzoda, 1984 32. № 8. P. 399–341.

231. Куперман Ф. М. Физиология развития, роста и органогенеза пшеницы : Физиология сельскохозяйственных растений. Изд. МГУ, 1969. Т. 4. С. 7–193.

232. Нальборчик Э. Роль различных органов фотосинтеза в формировании урожая зерна хлебных злаков. Вопросы селекции и генетики зерновых культур. Москва : Колос, 1983. С. 224–230.

233. Шатилов И. С., Чаповская Г. В., Замараев А. Г. Фотосинтетический потенциал и урожай зерновых культур. Известия ТСХА, 1979. Вып. 3. С. 18–30.

234. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. Москва : Изд-во АН СССР, 1956. 330 с.

235. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович и др. Москва : Изд-во АН СССР, 1961. 133 с.

236. Ничипорович, А. А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений : Москва : Наука, 1982 С. 7-33.

237. Танчик С. П., Мокрієнко В. А. Формування оптимальної площі асиміляційної поверхні. Хімія, агрономія, сервіс. № 07–08 (251–252). С. 12–15.

238. Дубовий О. І. Сортова реакція озимої пшениці на технологічні прийоми вирощування в східній частині Південного Степу України : дис.

...канд. с.-г. наук : 06.01.09 : Рослинництво. Дніпропетровськ, 2010. 170 с.

239. Maenhout C. A. Eyespot in winter of crop rotation end tillage. OEPP. 1975. № 5. P. 407–413.

240. Николаев Е. В., Изотов А. М., Тарасенко Б. А. Система погодного адаптування основних елементів технології вирощування озимої пшениці. Вісник аграрної науки. 1999. № 2. С. 26–30.

241. Ярчук І. І. Вплив гідротермічних і агротехнічних факторів на урожайність озимої пшениці. Таврійський науковий вісник. Херсон : Айлант, 2001. Вип. 18. С. 52–57.

242. Ефремова В. В., Самелик Е. Г. Задачи и современное состояние семеноводства полевых культур. Научный журнал Кубанского ГАУ. 2015. № 106(02). С. 84–93.

243. Сечняк Л. К., Кіндрок М.О. Якість насіння озимої пшениці залежно від екологічних умов вирощування. Вісник с.-г. науки. 1981. № 5. С. 15–17.

244. Грабовец А. И., Фоменко Н.А. Озимая пшеница. Ростов на Дону : Юг, 2007. 543 с.

245. Фирсова Т. И., Филенко Г. А., Старинова Д. В. Рекомендации по семеноводству зерновых колосовых культур в Ростовской области. Ростов на Дону : Книга, 2012. 96 с.

246. Годулян И. С. Озимая пшеница в севооборотах. Днепропетровск : Промінь, 1974. 175 с.

247. Mergoum M., Yomer-Macpherson H. Triticale improvement end production. Rome. Food and agriculture organization of the United Nations, 2004. 137 p.

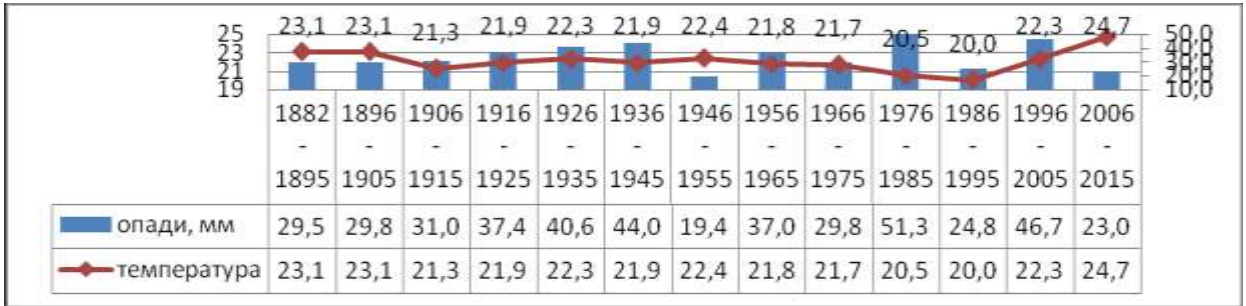
248. Лифенко С. П., Геврек Г. Г. Якість зерна та урожайні властивості озимої м'якої пшениці залежно від агрофону. Збірник наукових праць СГІ. Одеса, 2009. Вип. 14(54). С. 69–77.

249. Уліч О. Л. Наукове обґрунтування розміщення нових сортів пшениці після різних попередників. Вісник аграрної науки. 2001. № 2. С. 25–28.

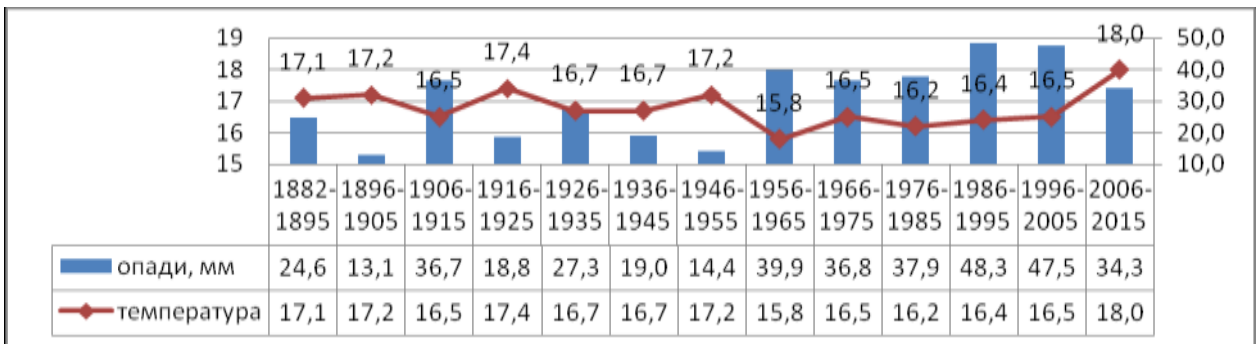
250. Морару С. А. Озимая пшеница. Кишинев : Карта Молдовеняськее, 1988. 400 с.
251. Кавунець В. П., Кочмарський В. С. Насінництво пшениці озимої. Мироновка : ПрАТ Миронівська друкарня, 2011. 319 с.
252. Огарков А. П., Огарков С. А., Котеев С. В. Научные инновационные технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (аннотации технологий). Москва : ВИАПИ им. А. А. Никонова, 2014. 183 с.
253. Вожегова Р. А., Гончаренко О. П., Сергеев Л. А. Наукові основи та практичні аспекти насінництва пшениці озимої в умовах півдня України. Херсон : Айлант, 2017. 177 с.
254. Кваша С. М., Ільчук М. М., Коновал І. А. Економічне обґрунтування програми виробництва зерна пшениці в Україні. Економіка АПК. 2013. № 3. С. 16–24.
255. Шпичак О. М., Боднар О. В. Оптимізація ринку зерна в Україні та її результативність. Моніторинг біржового ринку. 2014. № 2(21). С. 8–14.
256. Пехов В. А. Виробництво зерна та формування ефективності сільськогосподарських підприємств. Економіка АПК. 2016. № 8. С. 110–120.
257. Круть В. М. До питання про підвищення урожайності озимої пшениці. Вісник аграрної науки. 2003. № 3. С. 16–19.

**ДОДАТКИ**

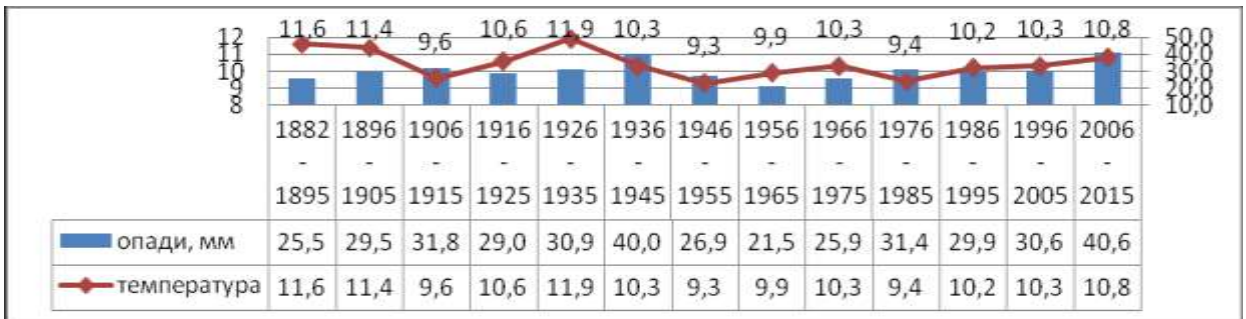
Додаток А1



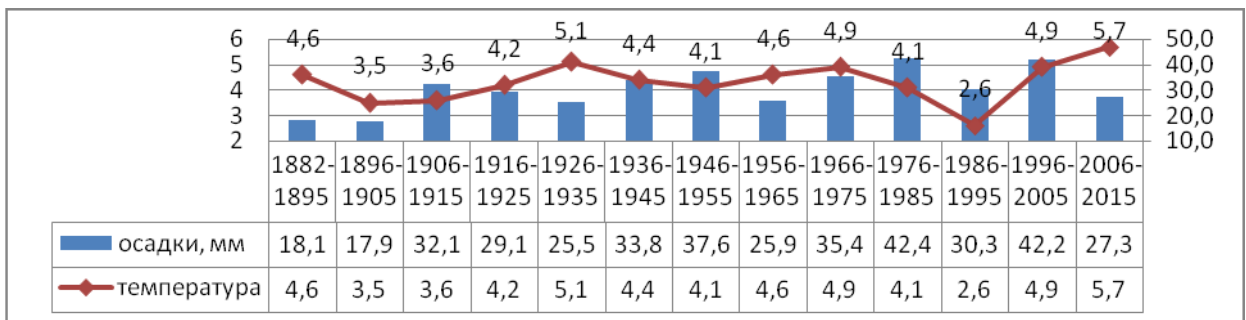
Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у серпні за даними агрометеорологічної станції Херсон.



Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у вересні за даними агрометеорологічної станції Херсон.

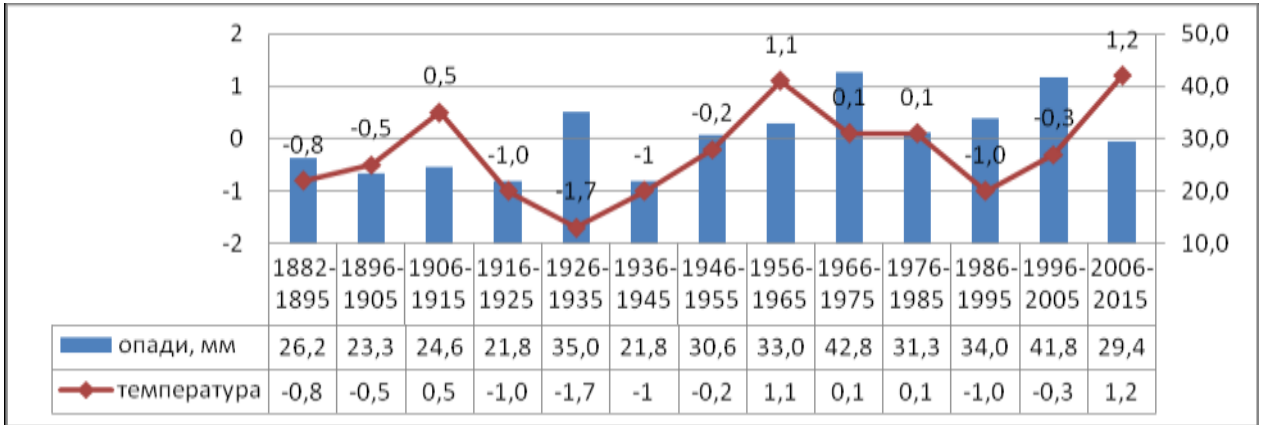


Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у жовтні за даними агрометеорологічної станції Херсон.

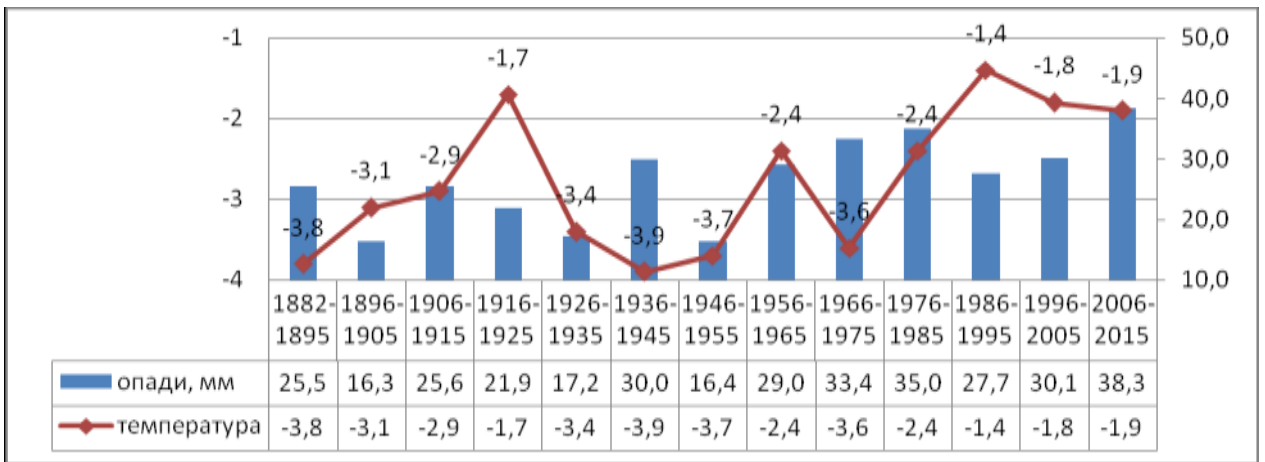


Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у листопаді за даними агрометеорологічної станції Херсон.

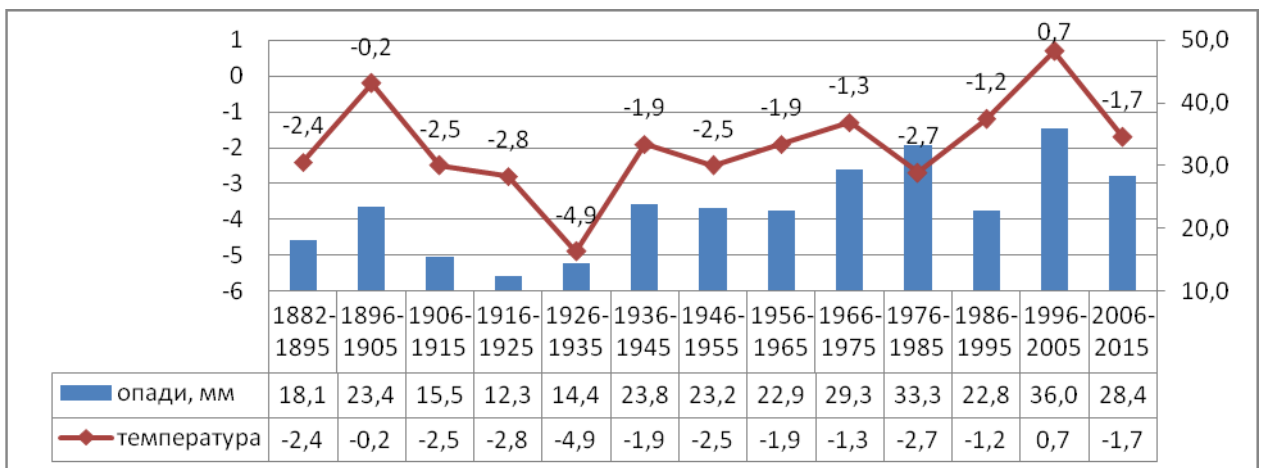
Додаток А2



Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у грудні за даними агрометеорологічної станції Херсон.



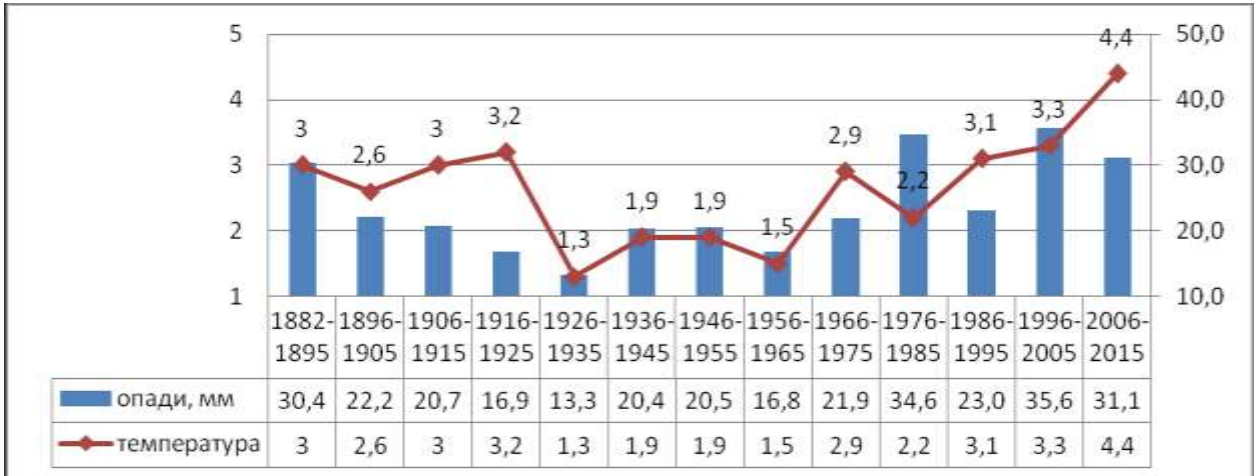
Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у січні за даними агрометеорологічної станції Херсон.



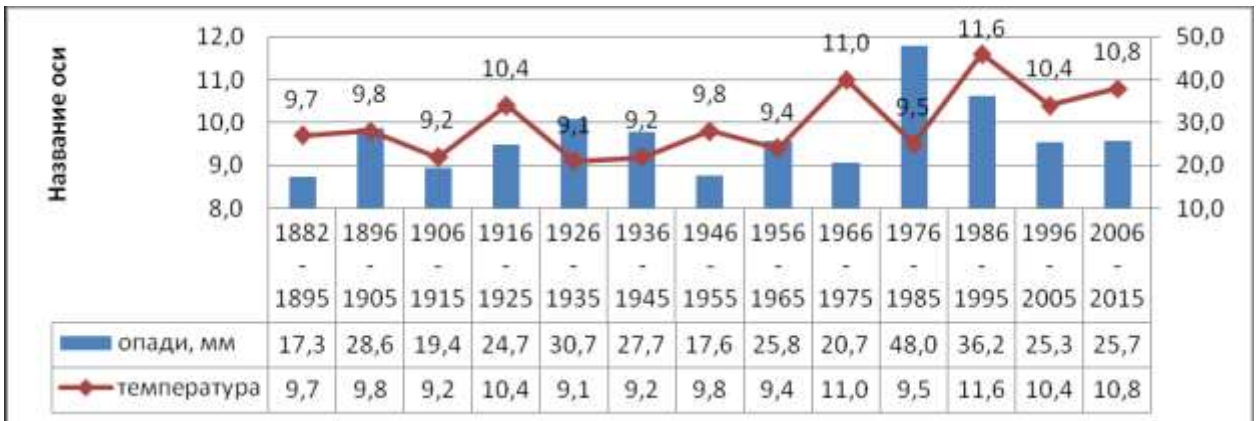
Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у лютому за даними агрометеорологічної станції Херсон.



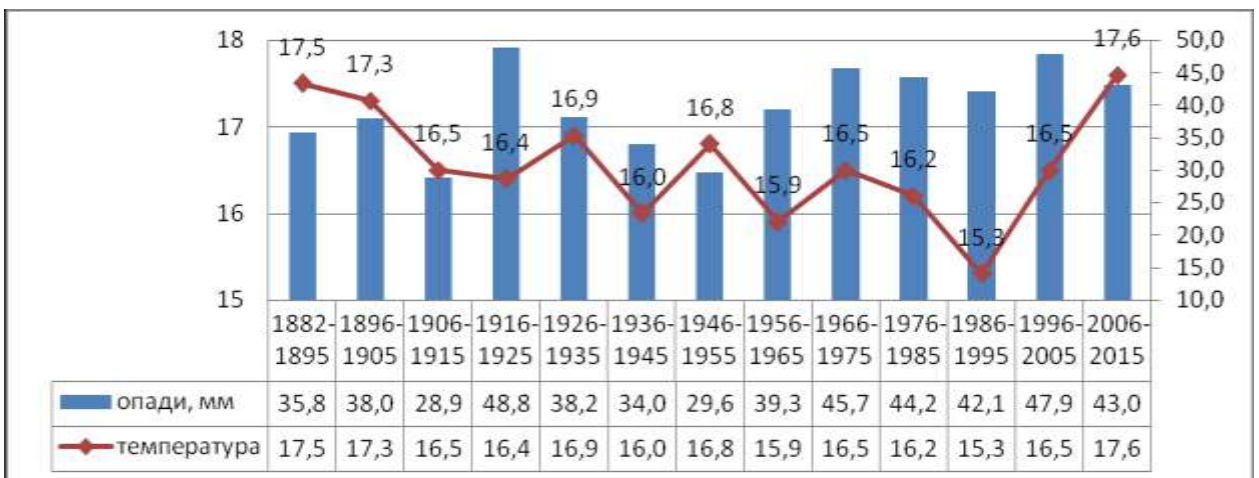
## Додаток АЗ



Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у березні за даними агрометеорологічної станції Херсон.

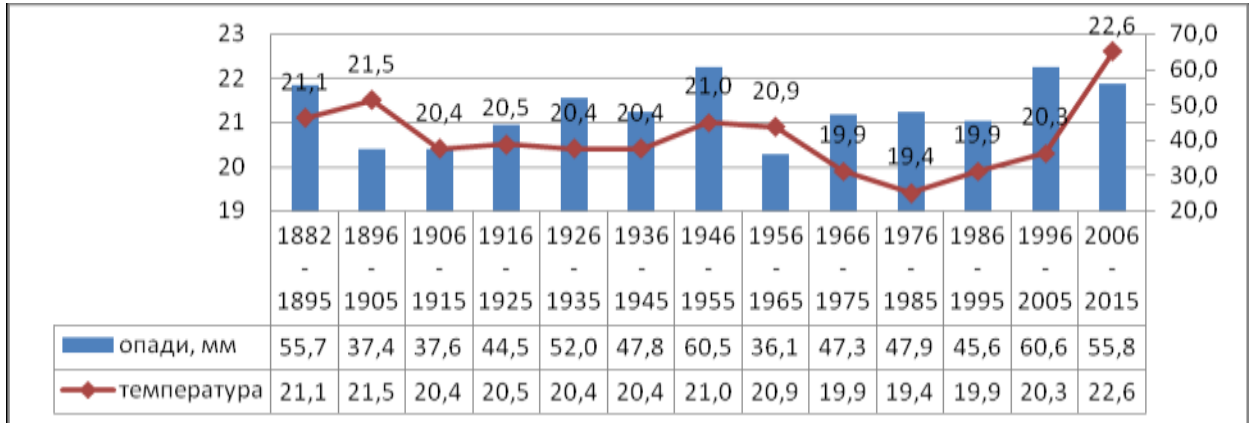


Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у квітні за даними агрометеорологічної станції Херсон.

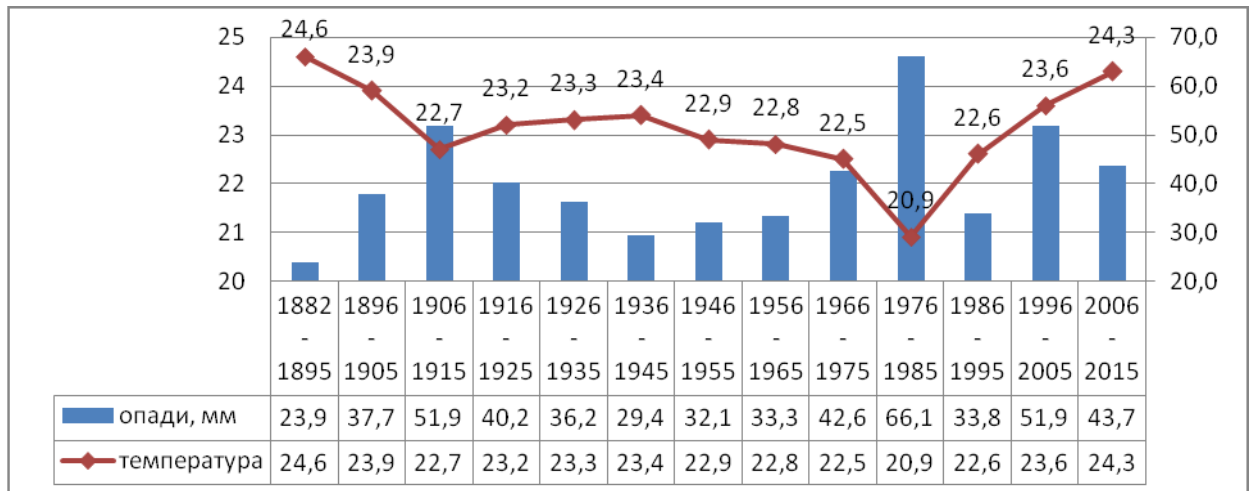


Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у травні за даними агрометеорологічної станції Херсон.

## Продовження додатку АЗ



Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у червні за даними агрометеорологічної станції Херсон.



Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у липні за даними агрометеорологічної станції Херсон.

## Додаток А4

Режим зволоження (запаси продуктивної вологи) в ланці сояшник – попередники – пшениця озима в шарі ґрунту 0-100см, мм

Попередник	Обробіток ґрунту	Після збирання сояшника (1 листопада)			Опади від збирання сояшника до сівби пшениці озимої			Витрати вологи попередником			Запаси вологи при сівбі пшениці		
		2013р.	2014р.	2015р.	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2014р.	2015р.	2016р.	2014р.	2015р.	2016р.
Чорний пар	Оранка	6,2	-5,3	-5,7	323,2	524,8	516,1	0	0	0	91,8	75,6	101,6
	Чизелювання	8,4	-10,9	11,5	323,2	524,8	516,1	0	0	0	80,1	60,7	98,3
	Дискування	9,5	-5,8	13,5	323,2	524,8	516,1	0	0	0	81,2	50,5	91,3
Сидеральний пар	Оранка	6,2	-5,3	-5,7	323,2	524,8	516,1	31,5	87,3	58,1	29,0	45,8	60,2
	Чизелювання	8,4	-10,9	11,5	323,2	524,8	516,1	27,1	83,5	57,6	27,1	22,6	51,3
	Дискування	9,5	-5,8	13,5	323,2	524,8	516,1	20,8	81,2	57,6	25,2	28,1	42,3
Льон олійний	Оранка	6,2	-5,3	-5,7	323,2	524,8	516,1	33,1	90,1	54,8	38,9	30,9	50,9
	Чизелювання	8,4	-10,9	11,5	323,2	524,8	516,1	30,1	86,0	54,6	26,1	29,4	46,4
	Дискування	9,5	-5,8	13,5	323,2	524,8	516,1	23,8	84,2	54,0	20,6	12,7	47,3

## Додаток А5

Використання опадів у ланці сівозміни соняшник – попередники – пшениця озима на накопичення вологи в шарі ґрунту 0-100 см,мм

Попередник	Обробіток ґрунту	Накопичена волога			Використання опадів попередниками, %			використання опадів на накопичення вологи, %		
		2014р.	2015р.	2016р.	2014р.	2015р.	2016р.	2014р.	2015р.	2016р.
Чорний пар	Оранка	85,6	80,9	10,7	73,5	84,6	79,3	26,5	15,4	20,7
	Чизелювання	71,7	71,6	86,8	77,8	86,3	83,2	22,2	13,7	16,8
	Дискування	71,7	56,3	77,8	77,7	89,3	84,9	22,3	10,7	15,1
Сидеральний пар	Оранка	28,8	51,1	65,9	92,9	90,3	87,2	7,1	9,7	12,8
	Чизелювання	18,7	33,5	39,8	94,2	93,6	92,3	5,8	6,4	7,7
	Дискування	15,7	33,9	28,8	95,1	93,5	94,4	4,9	6,5	5,6
Льон олійний	Оранка	32,7	35,6	56,6	89,9	93,2	89,0	10,1	6,8	11,0
	Чизелювання	17,7	40,3	34,9	94,5	92,4	93,2	5,5	7,6	6,8
	Дискування	11,1	18,5	33,8	96,6	96,5	93,4	3,4	3,5	6,6

## Додаток А6

Використання опадів на накопичення вологи в ґрунті в посівах пшениці озимої  
за осінньо-зимовий період, мм

Попередник	Обробіток ґрунту	Запаси вологи восени при сівбі			Запаси вологи весною при поновленні вегетації			Використання опадів на накопичення вологи за осінньо-зимовий період, %		
		2014р	2015р	2016р	2015р	2016р	2017р	2014/15	2015/16	2016/17
Чорний пар	Оранка	107,0	91,8	75,6	134,3	106,4	141,9	12,1	8,0	35,3
	Чизелювання	115,9	80,1	60,7	136,3	95,8	124,2	9,0	8,6	33,8
	Дискування	102,9	31,2	50,5	132,1	93,5	118,4	13,0	34,5	36,1
Сидеральний пар	Оранка	31,0	29,0	45,8	135,4	108,6	122,4	46,3	44,0	40,7
	Чизелювання	37,2	27,1	22,6	137,8	84,3	129,5	44,7	31,6	56,9
	Дискування	47,8	25,2	28,1	141,9	74,2	118,5	41,8	26,1	48,1
Льон олійний	Оранка	47,3	38,9	30,3	164,7	100,5	126,7	52,0	34,0	51,3
	Чизелювання	36,6	26,1	29,4	142,4	68,2	126,0	47,0	23,2	51,4
	Дискування	37,2	20,6	12,7	133,1	65,4	122,7	42,6	24,8	58,6

Примітка: опади за осінньо-зимовий період – 2014 – 2015 рр. – 225,1 мм;  
2015 – 2016 рр. – 180,7 мм;  
2016 – 2017 рр. – 187,8 мм;

## Додаток А7

Режим зволоження ґрунту в посівах пшениці озимої в шарі 0-100 см залежно від місця розміщення її в сівозмінах і обробітку ґрунту.

Попередник	Обробіток ґрунту	Запаси продуктивної вологи на час відновлення весняної вегетації, мм			Запаси продуктивної вологи на час повної стиглості, мм			Витрати вологи за час весняно-літньої вегетації, мм						Польовий транспіраційний коефіцієнт м <sup>3</sup> /т		
		2015р.	2016р.	2017р.	2015р.	2016р.	2017р.	з ґрунту			загальні					
								2015р.	2016р.	2017р.	2015р.	2016р.	2017р.	2015р.	2016р.	2017р.
Чорний пар	Оранка	134,3	106,4	141,9	77,2	19,3	27,6	57,1	87,1	114,3	297,0	258,6	268,8	512	490	459
	Чизелювання	135,4	108,6	124,2	71,3	14,1	24,6	64,1	94,5	97,8	304,0	266,0	252,3	553	458	458
	Дискування	164,7	100,5	118,4	99,5	3,0	29,5	65,6	97,5	97,2	305,5	269,0	251,7	634	548	459
Сидеральний пар	Оранка	136,3	95,8	122,4	71,7	9,1	23,1	64,6	86,7	101,1	304,5	258,2	255,6	551	545	464
	Чизелювання	137,8	84,4	129,5	89,6	10,5	18,9	48,1	73,8	110,6	288,0	245,3	265,1	577	616	525
	Дискування	142,4	68,2	118,5	83,1	8,8	18,7	59,3	59,4	107,3	299,2	230,9	261,8	606	548	565
Льон олійний	Оранка	132,1	93,5	126,7	74,0	12,1	20,4	58,1	101,4	98,0	298,0	272,9	252,5	590	557	535
	Чизелювання	141,9	74,2	126,0	76,7	1,4	22,2	65,2	72,8	96,7	305,1	244,3	250,8	603	520	536
	Дискування	133,1	65,4	122,7	57,0	-8,9	24,1	76,1	74,3	98,6	316,0	245,8	253,1	667	584	561

Примітка: опади за весняно-літній період: – 2015р. – 239,9 мм;  
 2016р. – 171,5 мм;  
 2017р. – 154,5 мм;

## Додаток А8

Співвідношення використання накопиченої ґрунтової вологи та вологи атмосферних опадів  
в весняно-літній період

Попередник	Обробіток ґрунту	Використання вологи у %					
		волога з ґрунту			волога з опадів		
		2015р.	2016р.	2017р.	2015р.	2016р.	2017р.
Чорний пар	Оранка	19,2	33,7	42,4	80,8	66,3	57,6
	Чизелювання	21,1	35,5	38,8	78,9	64,5	61,2
	Дискування	26,1	36,2	38,5	73,9	63,8	61,5
Сидеральний пар	Оранка	21,0	33,6	39,5	79,0	66,4	60,5
	Чизелювання	16,7	30,1	41,7	83,3	69,9	58,3
	Дискування	19,7	25,7	40,8	80,3	76,3	59,2
Льон олійний	Оранка	19,5	37,1	38,8	80,5	62,9	61,2
	Чизелювання	21,3	29,8	38,5	78,7	70,2	61,5
	Дискування	24,1	30,2	38,7	75,9	69,8	61,3

## Додаток А9

**Дати припинення та відновлення вегетації пшениці озимої за даними агрометеорологічної станції Херсон (1995-2017 рр.)**

Роки	Дата припинення вегетації	Дата відновлення вегетації	Тривалість зимового спокою рослин (дні)
1995-1996	20.11.95	26.03.96	127
1996-1997	17.12.96	29.03.97	102
1997-1998	26.10.97	31.03.98	156
1998-1999	09.11.98	23.02.99	106
1999-2000	22.12.99	24.03.00	93
2000-2001	24.11.00	04.03.01	100
2001-2002	02.12.01	28.01.02	57
2002-2003	01.12.02	29.03.03	118
2003-2004	02.12.03	08.03.04	97
2004-2005	23.01.05	26.03.05	62
2005-2006	11.12.05	14.03.06	83
2006-2007	21.12.06	03.03.07	72
2007-2008	11.12.07	23.02.08	74
2008-2009	12.12.08	06.03.09	84
2009-2010	08.12.09	19.03.10	101
2010-2011	27.12.10	16.03.11	79
2011-2012	11.01.12	22.03.12	71
2012-2013	07.12.12	07.03.13	90
2013-2014	27.11.13	03.03.14	96
2014-2015	27.11.14	24.02.15	94
2015-2016	29.12.15	24.02.16	56
2016-2017	14.11.16	28.02.17	106
2017-2018	19.12.17	28.03.18	99



## Додаток Б1

**Характеристика метеорологічних умов міжфазний період «вихід у трубку-колосіння» пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів**

Попередник	Рік	Тривалість між фазового періоду, дні	Опади за період, мм	Сума позитивних температур, °С	Середня температура за період, °С	Сума ефективних температур >5 за період, °С
<b>Херсонська 99</b>						
Чорний пар	2015	39	75,6	505,6	13,0	310,6
	2016	45	20,5	322,4	7,2	97,4
	2017	41	95,9	500,2	12,2	295,2
Сидеральний пар	2015	38	75,6	488,9	12,9	298,9
	2016	45	20,5	322,4	7,2	97,4
	2017	41	95,9	500,2	12,2	295,2
Льон олійний	2015	38	75,6	488,9	12,9	298,9
	2016	45	20,5	322,4	7,2	97,4
	2017	41	95,9	500,2	12,2	295,2
<b>Овідій</b>						
Чорний пар	2015	39	75,6	505,6	13,0	310,6
	2016	45	20,5	322,4	7,2	97,4
	2017	41	95,9	500,2	12,2	295,2
Сидеральний пар	2015	38	75,6	488,9	12,9	298,9
	2016	45	20,5	322,4	7,2	97,4
	2017	41	95,9	500,2	12,2	295,2
Льон олійний	2015	38	75,6	488,9	12,9	298,9
	2016	45	20,5	322,4	7,2	97,4
	2017	41	95,9	500,2	12,2	295,2

## Додаток Б2

**Характеристика міжфазного періоду «колосіння-цвітіння» пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів**

Попередник	Рік	Тривалість між фазового періоду, дні	Опади за період, мм	Сума позитивних температур, °С	Середня температура за період, °С	Сума ефективних температур > 5° за період, °С
<b>Херсонська 99</b>						
Чорний пар	2015	3	0	56,6	18,9	41,6
	2016	4	0	57,3	14,3	37,3
	2017	5	12,4	67,6	13,5	42,6
Сидеральний пар	2015	3	0	53,4	17,8	38,4
	2016	4	0	57,3	14,3	37,3
	2017	5	12,4	67,6	13,5	42,6
Льон олійний	2015	3	0	53,4	17,8	38,4
	2016	4	0	57,3	14,8	37,4
	2017	5	12,4	67,6	13,5	42,6
<b>Овідій</b>						
Чорний пар	2015	3	0	56,6	18,9	41,6
	2016	4	0	57,3	14,3	37,3
	2017	5	12,4	67,6	13,5	42,6
Сидеральний пар	2015	3	0	53,4	17,8	38,4
	2016	4	0	57,3	14,3	37,3
	2017	5	12,4	67,6	13,5	42,6
Льон олійний	2015	3	0	53,4	17,8	38,4
	2016	4	0	57,3	14,8	37,3
	2017	5	12,4	67,6	13,5	42,6

## Додаток Б3

**Характеристика міжфазного періоду «цвітіння-молочна стиглість»  
пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів**

Попередник	Рік	Тривалість між фазового періоду, дні	Опади за період, мм	Сума позитивних температур, °С	Середня температура за період, °С	Сума ефективних температур > 5° за період, °С
<b>Херсонська 99</b>						
Чорний пар	2015	16	78,4	342,8	21,4	282,8
	2016	15	33,5	294,7	19,6	219,7
	2017	16	1,2	316,3	19,8	236,3
Сидеральний пар	2015	16	78,4	342,2	21,4	262,2
	2016	15	33,5	294,7	19,6	219,7
	2017	14	1,2	269,5	19,2	199,5
Льон олійний	2015	16	78,4	342,2	21,4	262,2
	2016	15	33,5	294,7	19,6	219,7
	2017	14	1,2	269,5	19,2	199,5
<b>Овідій</b>						
Чорний пар	2015	16	78,4	342,2	21,4	262,2
	2016	15	33,5	294,7	19,6	219,7
	2017	16	1,2	316,3	19,8	236,3
Сидеральний пар	2015	16	78,4	342,8	21,4	262,8
	2016	15	33,5	294,7	19,6	219,7
	2017	16	1,2	316,3	19,8	236,3
Льон олійний	2015	16	78,4	342,8	21,4	262,8
	2016	15	33,5	294,7	19,6	219,7
	2017	16	1,2	316,3	19,8	236,3

## Додаток Б4

**Характеристика міжфазного періоду «молочна стиглість-воскова стиглість» пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів**

Попередник	Рік	Тривалість між фазового періоду, дні	Опади за період, мм	Сума позитивних температур, °С	Середня температура за період, °С	Сума ефективних температур вище 5° за період, °С
<b>Херсонська 99</b>						
Чорний пар	2015	9	0,6	183,4	20,4	138,4
	2016	11	16,2	196,9	17,9	141,9
	2017	7	4,8	144,5	20,6	109,5
Сидеральний пар	2015	9	0,6	180,6	20,1	135,6
	2016	11	16,2	196,9	17,9	141,9
	2017	7	4,8	153,2	21,9	118,2
Льон олійний	2015	9	0,6	180,6	20,1	135,6
	2016	11	16,2	196,9	17,9	141,9
	2017	7	4,8	153,9	20,6	118,9
<b>Овідій</b>						
Чорний пар	2015	11	0,6	221,3	20,1	166,3
	2016	13	16,2	243,3	19,1	178,3
	2017	9	4,8	181,7	20,1	136,7
Сидеральний пар	2015	9	0,6	183,4	20,4	138,4
	2016	11	16,2	196,3	17,9	141,3
	2017	7	4,8	144,5	20,6	109,5
Льон олійний	2015	9	0,6	183,4	20,4	138,4
	2016	11	16,2	196,3	17,9	141,3
	2017	7	4,8	144,5	20,6	109,5

## Додаток Б5

**Характеристика міжфазного періоду «воскова стиглість-повна стиглість» пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів**

Попередник	Рік	Тривалість між фазового періоду, дні	Опади за період, мм	Сума позитивних температур, °С	Середня температура за період, °С	Сума ефективних температур за період, °С
<b>Херсонська 99</b>						
Чорний пар	2015	8	3,2	163,1	20,4	123,1
	2016	10	0	261,8	26,2	211,8
	2017	9	5,4	195,7	21,7	150,7
Сидеральний пар	2015	7	3,2	142,5	20,4	107,5
	2016	10	0	261,8	26,2	211,8
	2017	8	5,4	189,2	23,6	149,2
Льон олійний	2015	7	3,2	142,5	20,4	107,5
	2016	10	0	261,8	26,2	211,8
	2017	8	5,4	189,2	23,6	149,2
<b>Овідій</b>						
Чорний пар	2015	10	3,2	203,0	20,3	153,0
	2016	11	0	296,2	26,9	241,2
	2017	10	5,4	229,8	29,0	179,8
Сидеральний пар	2015	8	3,2	163,1	20,1	123,1
	2016	10	0	261,8	26,2	211,8
	2017	9	5,4	195,1	21,7	150,1
Льон олійний	2015	8	3,2	163,1	20,1	123,1
	2016	10	0	261,8	26,2	211,8
	2017	9	5,4	295,1	21,7	150,1

## Додаток Б6

**Фенологічні показники розвитку пшениці озимої (дата настання фази розвитку) сорту Херсонська 99**

Фаза розвитку	Попередники								
	чорний пар			сидеральний пар			льон олійний		
	2014/15	2015/16	2016/17	2014/15	2015/16	2016/17	2014/15	2015/16	2016/17
Сівба	22.09	01.10	26.09	22.09	01.10	26.09	22.09	01.10	26.09
Проростання зерна	26.09	18.10	02.10	27.09	18.10	03.10	27.09	18.10	03.10
Масові сходи	03.10	17.11	07.10	04.10	17.11	08.10	04.10	17.11	08.10
3-й листок	12.10	28.11	19.10	13.10	28.11	20.10	13.10	28.11	20.10
Кущіння	17.10	28.12	07.11	18.10	28.12	09.11	18.10	28.12	09.11
Припинення вегетації	22.11	29.12	19.11	22.11	29.12	14.11	22.11	29.12	14.11
Відновлення вегетації	24.02	24.02	28.02	24.02	24.02	28.02	24.02	24.02	28.02
Вихід у трубку	09.04	09.04	07.04	09.04	09.04	07.04	09.04	09.04	07.04
Колосіння	18.05	15.05	18.05	17.05	15.05	18.05	17.05	15.05	18.05
Цвітіння колосу	21.05	19.05	23.05	20.05	19.05	23.05	20.05	19.05	23.05
Молочна стиглість	07.06	04.06	08.06	06.06	04.06	06.06	06.06	04.06	06.06
Воскова стиглість	16.06	15.03	15.06	15.06	15.06	13.06	15.06	15.06	13.06
Повна стиглість	24.06	25.06	24.06	22.06	25.06	21.06	22.06	25.06	21.06

## Додаток Б7

**Фенологічні показники розвитку пшениці озимої (дата настання фази розвитку) сорту Овідій**

Фаза розвитку	Попередники								
	чорний пар			сидеральний пар			льон олійний		
	2014/15	2015/16	2016/17	2014/15	2015/16	2016/17	2014/15	2015/16	2016/17
Сівба	22.09	01.10	26.09	22.09	01.10	26.09	22.09	01.10	26.09
Проростання зерна	25.09	18.10	01.10	25.09	18.10	02.10	25.09	18.10	02.10
Масові сходи	01.10	17.11	06.10	02.10	17.11	07.10	02.10	17.11	07.10
3-й листок	10.10	28.11	22.10	12.10	22.11	24.10	12.10	28.11	24.10
Кущіння	15.10	28.12	06.11	17.10	28.12	08.11	17.10	28.12	08.11
Припин. вегетації	22.11	29.12	14.11	22.11	29.12	14.11	22.11	29.12	14.11
Відновл. вегетації	24.02	24.02	28.02	24.02	24.02	28.02	24.02	24.02	28.02
Вихід у трубку	09.04	09.04	07.04	09.04	09.04	07.04	09.04	09.04	07.04
Колосіння	18.05	15.05	18.05	17.05	15.05	18.05	17.05	15.05	18.05
Цвітіння колосу	21.05	19.05	23.05	20.05	19.05	23.05	20.05	19.05	23.05
Молочна стиглість	07.06	04.06	08.03	07.06	04.06	08.06	07.06	04.06	08.06
Воскова стиглість	18.06	17.06	17.06	16.06	15.06	15.06	16.06	15.06	15.06
Повна стиглість	28.06	28.06	27.06	24.06	25.06	24.06	24.06	25.06	24.06

## Додаток В1

**Урожайність зерна різних сортів пшениці озимої залежно від місця розміщення у сівозміні та обробітку ґрунту (2015 р.), т/га**

Сорт (фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Урожайність	Середнє по фактору		
				Сорт	Сівозміна	Обробіток ґрунту
Херсонська 99	1	П (о)	5,80	5,12	5,53	5,52
		Б (ч)	5,50			5,26
		Б (д)	4,82			4,92
	3	П (о)	5,53		5,36	
		Б (ч)	4,99			
		Б (д)	4,93			
	5	П (о)	5,05		5,10	
		Б (ч)	5,06			
		Б (д)	4,74			
	2	П (о)	5,45		5,46	
		Б (ч)	5,41			
		Б (д)	5,01			
	4	П (о)	5,34		5,18	
		Б (ч)	4,48			
		Б (д)	4,73			
	6	П (о)	4,95	5,58	4,92	
		Б (ч)	4,71			
		Б (д)	4,58			
Овідій	1	П (о)	6,15			
		Б (ч)	5,76			
		Б (д)	5,17			
	3	П (о)	5,91			
		Б (ч)	5,28			
		Б (д)	5,24			
	5	П (о)	5,38			
		Б (ч)	5,31			
		Б (д)	5,09			
	2	П (о)	5,77			
		Б (ч)	5,72			
		Б (д)	5,41			
	4	П (о)	5,67			
		Б (ч)	5,31			
		Б (д)	5,09			
	6	П (о)	5,28			
		Б (ч)	5,07			
		Б (д)	4,93			

## Додаток В2

**Урожайність зерна різних сортів пшениці озимої залежно від місця розміщення у сівозміні та обробітку ґрунту (2016 р.), т/га**

Сорт (фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Урожайність	Середнє по фактору		
				Сорт	Сівозміна	Обробіток ґрунту
Херсонська 99	1	П (о)	5,80	4,42	5,38	4,81
		Б (ч)	5,28			4,49
		Б (д)	4,91			4,08
	3	П (о)	4,74		4,34	
		Б (ч)	4,21			
		Б (д)	3,98			
	5	П (о)	4,90		4,64	
		Б (ч)	4,70			
		Б (д)	4,21			
	2	П (о)	4,76		4,50	
		Б (ч)	4,40			
		Б (д)	4,24			
	4	П (о)	4,25		4,00	
		Б (ч)	4,13			
		Б (д)	3,39			
	6	П (о)	4,11		3,92	
		Б (ч)	4,01			
		Б (д)	3,51			
Овідій	1	П (о)	5,91	4,51		
		Б (ч)	5,35			
		Б (д)	5,00			
	3	П (о)	4,81			
		Б (ч)	4,27			
		Б (д)	4,03			
	5	П (о)	4,99			
		Б (ч)	4,77			
		Б (д)	4,29			
	2	П (о)	4,83			
		Б (ч)	4,47			
		Б (д)	4,31			
	4	П (о)	4,52			
		Б (ч)	4,19			
		Б (д)	3,50			
	6	П (о)	4,18			
		Б (ч)	4,11			
		Б (д)	3,62			



## Додаток В3

**Урожайність зерна різних сортів пшениці озимої залежно від місця розміщення у сівозміні та обробітку ґрунту (2017 р.), т/га**

Сорт (фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Урожайність	Середнє по фактору		
				Сорт	Сівозміна	Обробіток ґрунту
Херсонська 99	1	П (о)	5,85	4,81	5,79	5,18
		Б (ч)	5,51			4,95
		Б (д)	5,48			4,73
	3	П (о)	5,51		5,08	
		Б (ч)	5,05			
		Б (д)	4,63			
	5	П (о)	4,72		4,80	
		Б (ч)	4,67			
		Б (д)	4,51			
	2	П (о)	5,21		5,16	
		Б (ч)	5,02			
		Б (д)	4,70			
	4	П (о)	4,56		4,67	
		Б (ч)	4,47			
		Б (д)	4,41			
	6	П (о)	4,39		4,23	
		Б (ч)	4,10			
		Б (д)	3,75			
Овідій	1	П (о)	6,21	5,10		
		Б (ч)	5,88			
		Б (д)	5,81			
	3	П (о)	5,37			
		Б (ч)	4,99			
		Б (д)	4,91			
	5	П (о)	5,09			
		Б (ч)	4,98			
		Б (д)	4,82			
	2	П (о)	5,59			
		Б (ч)	5,38			
		Б (д)	5,07			
	4	П (о)	4,91			
		Б (ч)	4,87			
		Б (д)	4,79			
	6	П (о)	4,72			
		Б (ч)	4,49			
		Б (д)	3,93			

## Додаток В4

**Урожайність зерна різних сортів пшениці озимої залежно від місця розміщення у сівозміні та обробітку ґрунту (2018 р.), т/га**

Сорт (фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Урожайність	Середнє по фактору		
				Сорт	Сівозміна	Обробіток ґрунту
Херсонська 99	1	П (о)	4,85	3,59	4,16	4,37
		Б (ч)	3,86			3,55
		Б (д)	3,44			3,19
	3	П (о)	4,22		3,69	
		Б (ч)	3,53			
		Б (д)	3,02			
	5	П (о)	4,17		3,64	
		Б (ч)	3,16			
		Б (д)	3,11			
	2	П (о)	4,42		3,87	
		Б (ч)	3,60			
		Б (д)	3,26			
	4	П (о)	3,98		3,49	
		Б (ч)	3,32			
		Б (д)	2,83			
	6	П (о)	3,95		3,37	
		Б (ч)	3,06			
		Б (д)	2,79			
Овідій	1	П (о)	5,02	3,82		
		Б (ч)	4,10			
		Б (д)	3,70			
	3	П (о)	4,41			
		Б (ч)	3,73			
		Б (д)	3,24			
	5	П (о)	4,41			
		Б (ч)	3,67			
		Б (д)	3,29			
	2	П (о)	4,64			
		Б (ч)	3,82			
		Б (д)	3,49			
	4	П (о)	4,20			
		Б (ч)	3,56			
		Б (д)	3,06			
	6	П (о)	4,14			
		Б (ч)	3,26			
		Б (д)	3,02			
НІР	Початкові відмінності	А	0,26			
		В	0,20			
		С	0,24			
	Головні ефекти	А	0,07			
		В	0,28			
		С	0,07			

## Додаток Г1

Вміст клейковини в зерні пшениці озимої залежно від агроприйомів вирощування, %

Сівозміна № (фактор В)	Обробіток грунту (фактор С)	Роки				Середнє
		2015	2016	2017	2018	
Херсонська 99						
1	П (о)	29,6	26,4	34,0	38,0	32,0
	Б (ч)	25,4	25,2	32,0	38,0	30,4
	Б (д)	24,4	24,0	28,8	36,0	28,4
3	П (о)	25,3	28,0	32,0	32,0	29,3
	Б (ч)	25,4	23,2	29,2	31,6	27,4
	Б (д)	19,2	23,2	26,8	28,8	24,5
5	П (о)	25,8	24,4	30,6	34,4	28,8
	Б (ч)	25,1	22,9	29,8	30,8	25,9
	Б (д)	20,4	20,8	24,0	30,8	24,0
2	П (о)	29,4	20,0	27,2	28,0	26,2
	Б (ч)	30,4	20,0	28,0	26,0	26,1
	Б (д)	30,2	18,4	23,2	25,8	24,4
4	П (о)	29,6	20,4	28,4	26,2	26,2
	Б (ч)	29,7	19,2	27,0	26,2	25,5
	Б (д)	30,3	18,0	26,4	25,2	25,0
6	П (о)	30,6	18,4	24,8	26,0	25,0
	Б (ч)	29,2	18,0	22,0	25,2	23,6
	Б (д)	29,6	17,2	21,6	24,4	23,2
Овідій						
1	П (о)	29,9	27,0	34,4	37,4	32,2
	Б (ч)	26,8	25,6	32,6	37,1	29,0
	Б (д)	24,3	24,3	29,1	36,2	28,5
3	П (о)	25,9	27,0	32,5	32,4	29,5
	Б (ч)	25,7	23,6	29,7	31,7	27,7
	Б (д)	20,1	23,4	27,1	29,3	25,0
5	П (о)	25,7	24,7	31,0	32,4	28,5
	Б (ч)	25,3	24,3	30,1	31,1	27,7
	Б (д)	20,0	21,7	24,6	31,0	24,3
2	П (о)	29,6	20,7	28,6	28,7	26,9
	Б (ч)	28,3	20,5	26,4	26,2	25,4
	Б (д)	25,7	18,8	24,0	25,9	23,6
4	П (о)	29,9	20,6	28,5	27,1	26,5
	Б (ч)	29,4	20,3	26,4	26,4	25,6
	Б (д)	29,3	18,5	24,5	25,3	24,4
6	П (о)	29,6	19,0	25,2	25,1	24,7
	Б (ч)	29,2	18,6	23,8	23,9	23,9
	Б (д)	29,2	17,6	22,0	23,5	23,1

## Додаток Г2

Якість клейковини за ВДК в зерні пшениці озимої залежно від агроприйомів вирощування, одиниць

Сівозміна № (фактор В)	Обробіток грунту (фактор С)	Роки				Середнє
		2015	2016	2017	2018	
Херсонська 99						
1	П (о)	85	55	55	45	60
	Б (ч)	90	65	65	55	69
	Б (д)	80	65	60	70	69
3	П (о)	80	60	45	45	68
	Б (ч)	85	65	55	50	64
	Б (д)	83	65	50	55	58
5	П (о)	85	60	55	50	62
	Б (ч)	90	65	60	50	66
	Б (д)	90	65	50	60	66
2	П (о)	90	60	45	50	61
	Б (ч)	90	55	55	55	64
	Б (д)	95	65	55	55	68
4	П (о)	90	60	60	55	66
	Б (ч)	100	60	60	60	70
	Б (д)	100	60	90	60	78
6	П (о)	90	50	55	50	61
	Б (ч)	90	55	65	55	66
	Б (д)	85	55	80	55	69
Овідій						
1	П (о)	80	60	50	45	59
	Б (ч)	85	65	55	50	64
	Б (д)	90	65	60	60	69
3	П (о)	80	60	45	45	58
	Б (ч)	80	65	50	55	62
	Б (д)	85	70	55	55	66
5	П (о)	85	65	50	50	62
	Б (ч)	90	70	55	55	68
	Б (д)	95	70	60	60	71
2	П (о)	85	55	50	50	60
	Б (ч)	90	60	55	55	65
	Б (д)	95	65	55	55	68
4	П (о)	95	60	65	55	69
	Б (ч)	100	65	70	55	72
	Б (д)	105	70	75	60	77
6	П (о)	85	50	55	55	61
	Б (ч)	90	55	65	55	66
	Б (д)	95	60	70	60	71

## Додаток ГЗ

Скловидність зерна пшениці озимої залежно від умов вирощування, %

Сівозміна № (фактор В)	Обробіток грунту (фактор С)	Роки				Середнє
		2015	2016	2017	2018	
Херсонська 99						
1	П (о)	26	98	97	98	80
	Б (ч)	21	97	95	99	78
	Б (д)	19	97	96	99	78
3	П (о)	22	98	99	99	80
	Б (ч)	22	92	97	98	77
	Б (д)	22	94	97	98	78
5	П (о)	19	99	96	99	78
	Б (ч)	17	92	96	99	76
	Б (д)	13	90	96	99	74
2	П (о)	48	64	97	97	76
	Б (ч)	51	55	97	89	73
	Б (д)	29	49	96	89	66
4	П (о)	59	66	99	97	80
	Б (ч)	51	56	98	96	75
	Б (д)	33	30	98	94	64
6	П (о)	50	60	98	94	75
	Б (ч)	46	50	98	95	72
	Б (д)	38	30	95	92	64
Овідій						
1	П (о)	29	98	98	100	81
	Б (ч)	24	98	98	99	80
	Б (д)	20	98	96	98	78
3	П (о)	25	98	99	99	80
	Б (ч)	22	96	98	98	78
	Б (д)	20	94	97	97	77
5	П (о)	21	99	97	99	79
	Б (ч)	20	94	96	98	77
	Б (д)	17	91	96	97	75
2	П (о)	49	72	98	98	79
	Б (ч)	50	57	98	92	74
	Б (д)	31	53	96	92	68
4	П (о)	48	68	99	98	78
	Б (ч)	51	60	98	96	76
	Б (д)	36	44	97	93	68
6	П (о)	48	65	98	95	76
	Б (ч)	46	55	97	95	73
	Б (д)	38	35	95	93	65

## Додаток Г4

Об'ємний вихід хліба пшениці озимої залежно від агроприймів  
вирощування, мЛ

Сівозміна № (фактор В)	Обробіток грунту (фактор С)	Роки				Середнє
		2015	2016	2017	2018	
Херсонська 99						
1	П (о)	700	600	580	695	644
	Б (ч)	635	505	580	595	579
	Б (д)	515	485	500	540	510
3	П (о)	605	563	545	625	584
	Б (ч)	520	495	535	540	522
	Б (д)	520	500	480	540	510
5	П (о)	605	538	590	625	589
	Б (ч)	515	475	525	575	522
	Б (д)	535	415	475	540	506
2	П (о)	655	390	500	565	528
	Б (ч)	605	385	460	545	499
	Б (д)	575	395	415	520	476
4	П (о)	615	400	455	545	504
	Б (ч)	555	395	450	535	484
	Б (д)	535	385	455	570	471
6	П (о)	585	395	495	555	508
	Б (ч)	565	380	440	525	478
	Б (д)	505	355	400	505	441
Овідій						
1	П (о)	710	620	595	700	656
	Б (ч)	650	515	590	600	589
	Б (д)	510	500	495	535	510
3	П (о)	625	585	560	630	600
	Б (ч)	540	515	545	560	540
	Б (д)	530	515	495	545	521
5	П (о)	595	530	580	605	566
	Б (ч)	505	470	520	560	514
	Б (д)	530	420	480	545	494
2	П (о)	660	400	525	570	539
	Б (ч)	610	400	420	540	508
	Б (д)	580	400	420	430	458
4	П (о)	625	415	465	540	511
	Б (ч)	560	400	445	540	486
	Б (д)	530	390	440	510	467
6	П (о)	605	395	460	540	500
	Б (ч)	555	390	440	530	479
	Б (д)	510	360	410	510	448

## Додаток Д1

**Маса 1000 зерен різних сортів пшениці озимої залежно від попередника та способу і глибини обробітку ґрунту, г (2015 р.)**

Сорт (фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Середня	Середнє по фактору		
				Сорт	Сівозміна	Обробіток ґрунту
Херсонська 99	1	П (о)	43,1	41,6	45,0	44,4
		Б (ч)	42,6			43,9
		Б (д)	42,3			43,4
	3	П (о)	42,1		44,3	
		Б (ч)	41,7			
		Б (д)	41,4			
	5	П (о)	41,9		43,8	
		Б (ч)	41,6			
		Б (д)	41,0			
	2	П (о)	42,1		44,0	
		Б (ч)	41,5			
		Б (д)	41,0			
	4	П (о)	41,7		43,4	
		Б (ч)	41,3			
		Б (д)	40,6			
	6	П (о)	41,2		43,0	
		Б (ч)	40,6			
		Б (д)	40,2			
Овідій	1	П (о)	47,8	46,3		
		Б (ч)	47,2			
		Б (д)	47,0			
	3	П (о)	47,4			
		Б (ч)	46,8			
		Б (д)	46,2			
	5	П (о)	46,5			
		Б (ч)	46,0			
		Б (д)	45,5			
	2	П (о)	46,8			
		Б (ч)	46,4			
		Б (д)	46,0			
	4	П (о)	46,1			
		Б (ч)	45,7			
		Б (д)	45,3			
	6	П (о)	45,8			
		Б (ч)	45,3			
		Б (д)	45,0			

## Додаток Д2

**Маса 1000 зерен різних сортів пшениці озимої залежно від попередника та способу і глибини обробітку ґрунту, г (2016 р.)**

Сорт (фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Середня	Середнє по фактору			
				Сорт	Сівозміна	Обробіток ґрунту	
Херсонська 99	1	П (о)	42,6	41,1	45,1	44,3	
		Б (ч)	42,4			43,9	
		Б (д)	42,1			43,5	
	3	П (о)	42,1			44,5	
		Б (ч)	41,6				
		Б (д)	41,5				
	5	П (о)	41,3			43,8	
		Б (ч)	41,0				
		Б (д)	40,3				
	2	П (о)	42,0			44,3	
		Б (ч)	41,5				
		Б (д)	41,0				
	4	П (о)	41,1			43,3	
		Б (ч)	40,6				
		Б (д)	40,1				
	6	П (о)	40,1			42,4	
		Б (ч)	39,6				
		Б (д)	39,1				
Овідій	1	П (о)	48,3	46,7			
		Б (ч)	47,7				
		Б (д)	47,4				
	3	П (о)	47,7				
		Б (ч)	47,2				
		Б (д)	46,7				
	5	П (о)	47,0				
		Б (ч)	46,6				
		Б (д)	46,3				
	2	П (о)	47,7				
		Б (ч)	47,1				
		Б (д)	46,6				
	4	П (о)	46,2				
		Б (ч)	46,1				
		Б (д)	45,7				
	6	П (о)	45,6				
		Б (ч)	45,2				
		Б (д)	45,1				



## Додаток ДЗ

**Маса 1000 зерен різних сортів пшениці озимої залежно від попередника та способу і глибини обробітку ґрунту, г (2017 р.)**

Сорт (фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Середня	Середнє по фактору			
				Сорт	Сівозміна	Обробіток ґрунту	
Херсонська 99	1	П (о)	39,2	37,8	39,6	39,3	
		Б (ч)	38,4			38,8	
		Б (д)	38,0			38,5	
	3	П (о)	38,6		39,2		
		Б (ч)	38,1				
		Б (д)	37,8				
	5	П (о)	38,1		38,5		
		Б (ч)	37,6				
		Б (д)	37,0				
	2	П (о)	38,7		39,2		
		Б (ч)	38,0				
		Б (д)	37,5				
	4	П (о)	38,2		39,0		
		Б (ч)	37,6				
		Б (д)	37,2				
	6	П (о)	37,5		38,1		
		Б (ч)	37,0				
		Б (д)	36,8				
	Овідій	1	П (о)	41,1	39,9		
			Б (ч)	40,6			
			Б (д)	40,3			
		3	П (о)	40,6			
			Б (ч)	40,2			
			Б (д)	40,0			
5		П (о)	40,0				
		Б (ч)	39,4				
		Б (д)	39,1				
2		П (о)	40,6				
		Б (ч)	40,2				
		Б (д)	40,0				
4		П (о)	40,1				
		Б (ч)	39,6				
		Б (д)	39,2				
6		П (о)	39,6				
		Б (ч)	39,1				
		Б (д)	38,7				

## Додаток Д4

**Маса 1000 зерен різних сортів пшениці озимої залежно від попередника та способу і глибини обробітку ґрунту, г (2018 р.)**

Сорт (фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Середня	Середнє по фактору		
				Сорт	Сівозміна	Обробіток ґрунту
Херсонська 99	1	П (о)	35,4	34,8	39,9	38,6
		Б (ч)	35,2			38,5
		Б (д)	35,0			38,3
	3	П (о)	34,8		38,7	
		Б (ч)	34,6			
		Б (д)	34,6			
	5	П (о)	34,4		38,3	
		Б (ч)	34,2			
		Б (д)	34,1			
	2	П (о)	34,9		38,7	
		Б (ч)	34,7			
		Б (д)	34,5			
	4	П (о)	34,2		38,4	
		Б (ч)	34,2			
		Б (д)	34,0			
	6	П (о)	33,8		37,8	
		Б (ч)	33,6			
		Б (д)	33,2			
Овідій	1	П (о)	43,2	42,6		
		Б (ч)	43,2			
		Б (д)	43,0			
	3	П (о)	42,9			
		Б (ч)	42,8			
		Б (д)	42,6			
	5	П (о)	42,6			
		Б (ч)	42,4			
		Б (д)	42,1			
	2	П (о)	42,8			
		Б (ч)	42,7			
		Б (д)	42,6			
	4	П (о)	42,6			
		Б (ч)	42,4			
		Б (д)	42,2			
	6	П (о)	42,1			
		Б (ч)	42,0			
		Б (д)	42,0			
НІР	Початкові відмінності	А	2,9			
		В	2,0			
		С	2,6			
	Головні ефекти	А	0,7			
		В	2,8			
		С	0,8			

## Додаток Е1

**Вихід кондиційного насіння пшениці озимої різних сортів залежно від попередника та обробітку ґрунту, %**

Сорт (фактор А)	Сівозміна № (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Роки					Середнє по фактору		
			2015	2016	2017	2018	середня за 4 роки	А, сорт	В, сівозміна	Спосіб обробітку ґрунту
Херсонська 99	1	П (о)	74,2	72,1	68,9	71,9	71,8	69,9	74,2	73,2
		Б (ч)	73,1	71,7	68,4	71,9	71,3			72,7
		Б (д)	72,8	71,1	68,0	71,9	71,0			72,4
	3	П (о)	73,0	71,5	68,1	71,7	71,1	73,4		
		Б (ч)	72,5	71,3	67,4	71,4	70,8			
		Б (д)	72,1	70,7	67,0	71,2	70,2			
	5	П (о)	72,4	70,6	67,5	71,0	70,4	72,8		
		Б (ч)	71,7	70,3	67,2	70,6	70,0			
		Б (д)	71,3	70,0	67,1	70,3	69,7			
	2	П (о)	72,3	71,2	67,3	71,1	70,5	72,8		
		Б (ч)	71,8	70,6	66,8	70,7	70,0			
		Б (д)	71,3	70,1	66,4	70,4	69,6			
	4	П (о)	71,0	70,5	66,9	70,5	69,7	72,2		
		Б (ч)	70,6	70,1	66,3	70,1	69,3			
		Б (д)	70,1	68,5	66,1	69,7	68,6			
	6	П (о)	69,4	68,6	66,2	69,4	68,4	71,1		
		Б (ч)	69,0	68,1	65,5	69,1	67,9			
		Б (д)	68,4	68,0	65,1	68,7	67,6			
Овідій	1	П (о)	87,3	74,3	71,9	75,7	77,3	75,6		
		Б (ч)	86,8	73,8	71,3	75,6	76,9			
		Б (д)	86,4	73,5	71,0	75,6	76,6			
	3	П (о)	85,8	73,7	71,1	75,4	76,5			
		Б (ч)	85,4	73,4	70,6	75,3	76,2			
		Б (д)	85,1	73,1	70,2	75,1	75,9			
	5	П (о)	84,8	73,2	70,5	75,0	75,9			
		Б (ч)	84,7	72,5	70,1	74,8	75,5			
		Б (д)	84,1	72,1	69,5	74,8	75,1			
	2	П (о)	85,7	73,4	70,1	75,2	76,1			
		Б (ч)	85,3	72,6	69,5	75,0	75,6			
		Б (д)	85,0	72,2	69,1	75,0	75,3			
	4	П (о)	85,1	72,8	69,4	74,7	75,5			
		Б (ч)	84,6	72,5	69,1	74,6	75,2			
		Б (д)	84,1	71,7	68,6	74,6	74,8			
	6	П (о)	84,7	71,9	68,3	74,1	74,8			
		Б (ч)	84,3	71,4	67,7	73,8	74,3			
		Б (д)	84,0	70,6	67,1	73,6	73,8			
Середнє:	Херсонська 99		71,5	70,3	67,0	70,6	69,9			
	Овідій		85,2	72,7	69,7	74,8	75,6			
	Середнє		78,4	71,5	68,4	72,7	72,7			
НІР 05: часткові відмінності  головні ефекти	А		3,9	3,1	4,2	6,5				
	В		4,4	3,6	3,7	3,8				
	С		3,2	3,6	3,2	3,8				
	А		0,9	0,7	1,0	1,5				
	В		0,8	0,5	1,5	1,6				
	С		0,9	1,0	0,9	1,4				

## Додаток Ж1

**Маса 1000 насінин різних сортів пшениці озимої залежно від попередника та способу і глибини обробітку ґрунту, г (2015 р.)**

Сорт (фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Середня	Середнє по фактору			
				Сорт	Сівозміна	Обробіток ґрунту	
Херсонська 99	1	П (о)	45,2	43,5	46,9	46,3	
		Б (ч)	44,4			45,7	
		Б (д)	44,3			45,3	
	3	П (о)	44,2			46,1	
		Б (ч)	43,6				
		Б (д)	43,2				
	5	П (о)	44,0			45,8	
		Б (ч)	43,6				
		Б (д)	43,0				
	2	П (о)	44,3			45,8	
		Б (ч)	43,6				
		Б (д)	43,2				
	4	П (о)	43,3			45,3	
		Б (ч)	43,0				
		Б (д)	42,6				
	6	П (о)	43,1			44,9	
		Б (ч)	42,3				
		Б (д)	42,1				
Овідій	1	П (о)	49,7	48,1			
		Б (ч)	49,2				
		Б (д)	48,5				
	3	П (о)	49,3				
		Б (ч)	48,2				
		Б (д)	48,0				
	5	П (о)	48,4				
		Б (ч)	47,8				
		Б (д)	47,5				
	2	П (о)	48,5				
		Б (ч)	47,8				
		Б (д)	47,7				
	4	П (о)	48,0				
		Б (ч)	47,5				
		Б (д)	47,2				
	6	П (о)	47,8				
		Б (ч)	47,1				
		Б (д)	46,8				

## Додаток Ж2

**Маса 1000 насінин різних сортів пшениці озимої залежно від попередника та способу і глибини обробітку ґрунту, г (2016 р.)**

Сорт (фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Середня	Середнє по фактору		
				Сорт	Сівозміна	Обробіток ґрунту
Херсонська 99	1	П (о)	44,3	42,7	46+,8	46,0
		Б (ч)	43,9			45,5
		Б (д)	43,7			45,0
	3	П (о)	43,5		46,2	
		Б (ч)	43,2			
		Б (д)	43,3			
	5	П (о)	43,0		45,3	
		Б (ч)	42,6			
		Б (д)	41,5			
	2	П (о)	43,6		46,0	
		Б (ч)	43,4			
		Б (д)	42,7			
	4	П (о)	42,9		44,8	
		Б (ч)	42,2			
		Б (д)	41,7			
	6	П (о)	41,8		43,9	
		Б (ч)	41,2			
		Б (д)	40,3			
Овідій	1	П (о)	50,2	48,3		
		Б (ч)	49,4			
		Б (д)	49,3			
	3	П (о)	49,7			
		Б (ч)	49,0			
		Б (д)	48,5			
	5	П (о)	48,6			
		Б (ч)	48,2			
		Б (д)	48,1			
	2	П (о)	49,4			
		Б (ч)	49,0			
		Б (д)	48,0			
	4	П (о)	47,7			
		Б (ч)	47,4			
		Б (д)	47,1			
	6	П (о)	47,0			
		Б (ч)	46,6			
		Б (д)	46,4			

## Додаток ЖЗ

**Маса 1000 насінин різних сортів пшениці озимої залежно від попередника та способу і глибини обробітку ґрунту, г (2017 р.)**

Сорт (фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Середня	Середнє по фактору		
				Сорт	Сівозміна	Обробіток ґрунту
Херсонська 99	1	П (о)	41,5	39,8	41,6	41,4
		Б (ч)	40,6			40,7
		Б (д)	39,9			40,3
	3	П (о)	40,8		41,2	
		Б (ч)	40,2			
		Б (д)	39,8			
	5	П (о)	40,1		40,4	
		Б (ч)	39,5			
		Б (д)	38,9			
	2	П (о)	40,3		41,0	
		Б (ч)	39,9			
		Б (д)	39,3			
	4	П (о)	40,3		40,6	
		Б (ч)	39,6			
		Б (д)	39,1			
	6	П (о)	39,4		40,0	
		Б (ч)	38,8			
		Б (д)	38,6			
Овідій	1	П (о)	43,2	41,8		
		Б (ч)	42,2			
		Б (д)	41,9			
	3	П (о)	42,6			
		Б (ч)	41,9			
		Б (д)	42,0			
	5	П (о)	42,1			
		Б (ч)	41,4			
		Б (д)	41,0			
	2	П (о)	42,8			
		Б (ч)	41,7			
		Б (д)	41,8			
	4	П (о)	41,6			
		Б (ч)	41,6			
		Б (д)	41,2			
	6	П (о)	41,8			
		Б (ч)	41,4			
		Б (д)	40,2			

## Додаток Ж4

**Маса 1000 насінин різних сортів пшениці озимої залежно від попередника та способу і глибини обробітку ґрунту, г (2018 р.)**

Сорт (фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Обробіток ґрунту (фактор С)	Середня	Середнє по фактору			
				Сорт	Сівозміна	Обробіток ґрунту	
Херсонська 99	1	П (о)	36,9	36,0	40,7	40,3	
		Б (ч)	36,8				
		Б (д)	36,6				
	3	П (о)	36,6				40,4
		Б (ч)	36,2				
		Б (д)	36,1				
	5	П (о)	36,2				39,9
		Б (ч)	36,0				
		Б (д)	35,8				
	2	П (о)	36,4				40,2
		Б (ч)	36,1				
		Б (д)	35,8				
	4	П (о)	36,0				39,9
		Б (ч)	35,8				
		Б (д)	35,6				
	6	П (о)	35,6				39,5
		Б (ч)	35,3				
		Б (д)	35,1				
Овідій	1	П (о)	44,7	44,2			
		Б (ч)	44,6				
		Б (д)	44,5				
	3	П (о)	44,6				
		Б (ч)	44,4				
		Б (д)	44,3				
	5	П (о)	44,1				
		Б (ч)	43,8				
		Б (д)	43,6				
	2	П (о)	44,5				
		Б (ч)	44,3				
		Б (д)	44,2				
	4	П (о)	44,2				
		Б (ч)	44,0				
		Б (д)	43,8				
	6	П (о)	43,9				
		Б (ч)	43,7				
		Б (д)	43,6				

## Додаток 31

**Коефіцієнт розмноження насіння сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування (середня за 2015-2018 рр.)**

Сівозміна (фактор В)	Обробіток грунту (фактор С)	Сорт (фактор А)	
		Херсонська 99	Овідій
1	П (о)	20,1	22,5
	Б (ч)	18,0	20,3
	Б (д)	16,5	18,8
3	П (о)	17,8	19,7
	Б (ч)	15,7	17,4
	Б (д)	14,5	16,6
5	П (о)	16,6	18,9
	Б (ч)	15,4	17,8
	Б (д)	14,4	16,5
2	П (о)	17,5	19,9
	Б (ч)	16,1	18,4
	Б (д)	15,0	17,3
4	П (о)	15,8	18,4
	Б (ч)	14,6	17,0
	Б (д)	13,2	15,4
6	П (о)	14,9	17,2
	Б (ч)	13,4	15,8
	Б (д)	12,4	14,4

## Додаток К1

**Схожість насіння сортів пшениці озимої отриманого залежно від умов вирощування, %**

Сорт (Фактор А)	Сівозміна (фактор В)	Лабораторна схожість					Польова схожість				
		2015	2016	2017	2018	середн я	2015	2016	2017	2018	середн я
Херсонська 99	1	95	98	97	99	97	84	94	93	95	92
	3	94	97	96	98	96	83	94	93	94	91
	5	93	97	96	98	96	83	93	92	93	90
	2	93	96	97	98	96	84	93	92	93	90
	4	93	95	95	98	95	83	93	91	92	90
	6	92	95	95	97	95	82	92	91	92	89
Овідій	1	95	96	99	99	97	86	93	96	95	92
	3	94	96	99	99	97	85	93	96	95	92
	5	94	95	98	98	96	84	92	95	94	91
	2	94	96	98	99	97	85	93	94	94	91
	4	93	94	96	98	95	83	92	94	93	90
	6	93	94	96	98	95	82	92	93	93	90
НІР 05: часткові відмінності	А	1,1	2,1	3,4	5,3		1,0	2,0	3,3	5,0	
	В	2,2	2,1	2,2	2,2		1,9	2,0	2,2	2,1	



## Додаток Л1

**СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ****Статті у наукових фахових виданнях**

1. **Кіріяк Ю. П.**, Коваленко А. М. Зміни та коливання клімату в південно-степовій зоні України та його можливі наслідки для зерновиробництва. *Зрошуване землеробство*. міжвд. темат. наук. зб. 2015. Вип. 63. С. 86-89. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті)*.

2. **Кіріяк Ю. П.**, Трикоз Л. В. Коваленко А. М. Водний режим ґрунту в посівах пшениці озимої за умов різного розміщення її в сівозміні та обробітку ґрунту. *Зрошуване землеробство*. міжвд. темат. наук. зб. 2015. Вип. 64. С. 61-64. *(Проведення польових дослідів, аналіз результатів, формування висновків)*.

3. Коваленко А. М., **Кіріяк Ю. П.** Умови зимівлі пшениці озимої у південно-степовій зоні України у контексті змін клімату. *Зрошуване землеробство*. міжвд. темат. наук. зб. 2016. Вип. 66. С. 34-38. *(Польові досліді, обробка аналітичних даних, формування висновків)*.

4. **Кіріяк Ю. П.**, Коваленко А. М., Біляєва І. М., Федорчук М. І., Коковіхін С. В. Дослідження змін температурного режиму за багаторічний період у південно-степовій зоні України та вивчення його впливу на продуктивність пшениці озимої. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2017. Вип. 97. С. 53-59. *(Аналіз статистичних даних, формування висновків)*.

5. Коваленко А. М., **Кіріяк Ю. П.** Фотосинтетична діяльність насінницьких посівів пшениці озимої від умов вирощування. *Зрошуване землеробство*. міжвд. темат. наук. зб. 2018. Вип. 70. С. 72-77. *(Проведення польових дослідів, аналіз даних, формування висновків)*.

**Статті у наукових виданнях, занесених до міжнародних наукометричних баз**

6. **Kiriyak Yuri.**, Kovalenko Anatoly. Main trends for a warm period change in the southern steppe of Ukraine and their influence on the growth of winter wheat. *WORLD SCIENCE № 12(28)Vol.1, Warsaw, Poland. December 2017*. С. 53-58.

DOI: 10.31435/rsglobal\_ws. Index Copernicus (ICV 2017: 79.17). *(Проведення досліджень, аналіз багаторічних даних, формування висновків).*

7. Коваленко А. М. **Кіріяк Ю. П.** Урожайність та якість насіння різних сортів пшениці озимої залежно від агроприйомів вирощування за умов зміни клімату. Електронний журнал «Наукові доповіді НУБіП України». Серія: Агрономія. 2018. № 5 (75). [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://journals.nudip.edu.ua/index.php/Dopovidi/artikle/view/10030>.

*(Проведення польових та лабораторних дослідів, аналіз даних, формування висновків).*

#### **Статті в інших наукових виданнях**

8. **Кіріяк Ю. П.**, Трикоз Л. В. Тривалість зими та особливості холодного періоду у південно-степовій зоні України. Праці центральної геофізичної обсерваторії. Інтерпрес. ЛТД, 2017. Вип. 83 (27). С. 66-70. *(Аналіз багаторічних даних, формування висновків).*

#### **Матеріали та тези наукових конференцій.**

9. **Кіріяк Ю. П.** Вплив погодних умов на перезимівлю пшениці озимої в зоні Південного Степу України. Матеріали XIII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Стан та перспективи розвитку агропромислового виробництва України» 23 березня 2017 р. Кропивницький : 2017. С. 55-58. *(Проведення польових дослідів, аналіз даних, формування висновків).*

10. **Кіріяк Ю. П.**, Трикоз Л. В. Аналіз температурного режиму сезонів року у зоні Південного Степу України. Тези доповідей першого Всеукраїнського гідрометеорологічного з'їзду. Одеський державний екологічний університет. 22-23 березня 2017 р. Одеса : ТЕС, 2017. С. 67-69. *(Аналіз багаторічних даних, формування висновків).*

11. **Кіріяк Ю.**, Коваленко А., Коваленко О. Особливості вегетації пшениці озимої в осінній період за умов змін клімату в зоні Південного Степу. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційний шлях розвитку аграрного виробництва». 8 грудня 2017 р. Херсон : 2017. С. 41-44. *(Проведення польових дослідів, аналіз даних, формування висновків).*

12. **Kiriyak Yuriy**, Kiriyak Svetlana Cold period in the southern steppe zone of Ukraine and its influence on the growth of winter wheat. Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference "Topical researches of the World Science" June 28, 2017. Dubai. UAE. P. 29-32. (*Аналіз багаторічних даних, формування висновків*).

13. **Кіріяк Ю. П.**, Трикоз Л. В. Особливості зміни кліматичних показників в зоні Південного Степу України. Матеріали регіональної науково-практичної конференції «Регіональні проблеми гідрометеорології, клімату та екології». 23 березня 2018 р. Херсон : 2018. С. 32-34. (*Аналіз статистичних даних, формування висновків*).

14. **Кіріяк Ю. П.**, Коваленко А. М. Ріст і розвиток рослин пшениці озимої залежно від сорту, розміщення в сівозміні та погодних умов. Збірник тез міжнародної науково-практичної конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти. 13-14 березня 2018 р. Київ: 2018. С. 626-629. (*Проведення польових дослідів, аналіз даних, формування висновків*).

#### **Науково практичні рекомендації, монографії**

15. Заєць С. О. Агротехнічні прийоми догляду за посівами озимих культур пшениці озимої та тритикале. / С. О. Заєць, О. А. Коваленко, **Ю. П. Кіріяк** та ін. // Інновації у технологіях вирощування озимих та ярих культур урожаю 2018 року в підзоні сухого Степу: Науково практичні рекомендації. Херсон. ПП. Олді плюс, С. 13-18.

16. Малярчук М. П., Марковська О. Е., Коваленко А. М., Новохижній М. В., Тимошенко Г. З., **Кіріяк Ю. П.**, Малярчук А. С., Лужанський І. Ю., Гальченко Н. М., Резніченко Н. Д. Грунтозахисні енергоощадні технології обробітку ґрунту в сівозмінах на зрошуваних і неполивних землях Півдня України. Наукові основи адаптацій систем землеробства до змін клімату в Південному Степу України : Монографія за наукової ред. чл. кор. НААН Р. А. Вожегової. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. С. 366-459.

## АКТ

впровадження наукової розробки Інституту зрошуваного землеробства НААН у ДП ДГ "Піонер"  
Нововоронцовського району Херсонської області в 2018 році за темою "Продуктивність сортів пшениці озимої  
залежно від агроекологічних чинників в умовах змін клімату, в Південному Степу України"

Технічна характеристика роботи	Показники економічної ефективності
<p>У полі № 17 площею 105,41 га пшениця озима сорту Овідій супереліта розміщувалась по чорному ґрунту, під який була проведена оранка на глибину 25-27 см. Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на час сівби склали 106,97 мм.</p>	<p>Сівба була проведена 26.09.2017 року з внесенням до посіву 100 кг/га сульфату амонію. Густина стояння рослин перед зимівлею становила 5,1 млн шт./га. Урожайність зерна становила 48,66 ц/га. Вихід насіння був 78,6 %, а його врожайність 36,79 ц/га. При затратах на виробництво зерна 16,15 тис. грн/га і насіння 18,01 тис. грн/га <del>вартості</del> вартості 29,20 тис. грн і 38,51 тис. грн прибуток склав 13,05 <del>та</del> 20,50 тис. грн/га відповідно.</p>

Директор ДП ДГ "Піонер"

Бслов В.О.

Зав. лабораторією неpolивного землеробства ІЗЗ НААН

Новохожній М.В.

Аспірант

Кіряк Ю.П.

