

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ  
УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА  
УКРАЇНИ**

# **СОБАКА**

**(перелік генів)**

***НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК***

**Миколаїв  
Миколаївський національний аграрний університет  
2012**

УДК 636.7.082.2

ББК 46.73-3

Г 67

**Авторський колектив: І. Ю. Горбатенко**

**М. І. Гиль**

Допущено Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як навчальний посібник для підготовки фахівців за спеціальностями: 8.09010203 – «Розведення та селекція тварин», 8.09010207 – «Промислове звірівництво», лист №1/11-6150 від 03.05.2012 р.

**Рецензенти:**

**Рашаль Ісаак** – габілітований доктор біологічних наук, професор, академік Латвійської академії наук, президент Латвійського суспільства генетиків та селекціонерів

**Тарасюк Сергій Іванович** – доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент Національної академії аграрних наук України, заступник директора з питань біотехнологій Інституту рибного господарства НААН України

Г 67 Горбатенко І. Ю. **Собака (перелік генів)** : навч. посіб. / І. Ю. Горбатенко, М. І. Гиль. — Миколаїв : МНАУ, 2012. — 43 с. ISBN 978-966-8205-89-7

У навчальному посібнику подано інформацію про гени і генні комплекси собак, які формують ознаки та можуть бути корисними технологам-селекціонерам, технологам з промислового звірівництва, біологам, біотехнологам під час практичних і науково-дослідних робіт із собакою.

Автори приділили увагу систематизації та поясненню функції основних генних комплексів, оперонів, що встановлено і дешифровано дослідниками у собаки (*Canis famillaris* роду *Canis* родини *Canidae*, *Carnivorae* – хижаки). Звернуто значну увагу щодо посилань на авторів та наукові джерела, де надано характеристику генів та генних комплексів.

Посібник містить детальну інформацію і розрахований на студентів галузей знань 0901 «Сільське господарство та лісництво» (напряму 090102 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва») та 0514 – «Біотехнологія».

**УДК 636.7.082.2**

**ББК 46.73-3**

ISBN 978-966-8205-89-7

© Миколаївський національний аграрний університет, 2012

© І. Ю. Горбатенко, М. І. Гиль, 2012

# ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>4</b>
<b>ХАРАКТЕРИСТИКА СЕКВЕНОВАНИХ ГЕНІВ СОБАКИ.....</b>	<b>5</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>38</b>

## ВСТУП

Розведення собак (*Canis famillaris* роду *Canis* родини *Canidae*, *Carnivorae* – хижаки) та їх використання в народному господарстві можна розглядати як величезну лабораторію, в якій поряд із створенням великих матеріальних цінностей відбувається масове накопичення матеріалів, необхідних для вирішення багатьох біологічних і зоотехнічних, ветеринарних питань. Але результативність цього процесу значною мірою залежить від методичних підходів й передумов їх обліку, де, на жаль, ще мають місце недоліки.

Підсумки наукового аналізу причин і умов складного процесу вдосконалення сільськогосподарських тварин, собак за даними багатьох учених свідчать про те, що основною передумовою перетворення природи тварин, поряд із створенням необхідних умов для життя, є також специфіка генетичних основ селекції, спадковість й мінливість тварин, повторюваність і кореляції між ознаками селекції. Чисельні дані щодо функцій і локалізації генів у собак вже давно стали предметом наукових пошуків багатьох дослідників. Секвенування геному собаки дало повсютх розвитку геноміки цих тварин.

Разом із тим, фахівцеві слід чітко уявляти дешифровані гени і генні комплекси собаки, що дозволить більш чітко уявляти природу функцій та ознак цих тварин, використовувати ці знання у практичній діяльності. Отже цим питанням і присвячений цей довідник-посібник.

# ХАРАКТЕРИСТИКА СЕКВЕНОВАНИХ ГЕНІВ СОБАКИ

(*Canis famillaris* роду *Canis* родини *Canidae*,  
*Carnivoraе* – хижаки)

Символ гену	Синонім	Описання	Посилання
1	2	3	4
<u>ARHGAP1</u>		Rho активуючий білок GTPази 1	[26]
<u>ATP7B</u>		АТРаза, Cu <sup>++</sup> транспортуючий, бета- поліпептид	[1]
<u>BAD</u>		BCL2-асоційований агоніст загибелі клітини	[2]
<u>BRSK1</u>		BR серін/треонін кiназа I	[2]
<u>CAMK1</u>		Кальцій/кальмодулін- залежна протеїн кiназа I	[1]
<u>CAMK1G</u>		Кальцій/кальмодулін- залежна протеїн кiназа IG	[1]
<u>CAMK2A</u>		Кальцій/кальмодулін- залежна протеїн кiназа II альфа	[5]
<u>CAMK2D</u>		Кальцій/кальмодулін- залежна протеїн кiназа II дельта	[5]
<u>CAMK2G</u>		Кальцій/кальмодулін- залежна протеїн кiназа II гамма	[5]

1	2	3	4
<u>CDC73</u>	HRPT2	Цикл поділу клітин 73, Paf1/РНК полімераза II комплексний компонент, гомологічний ( <i>S. cerevisiae</i> )	[3]
<u>CEACAM1</u>		Карциноембріональна антиген-пов'язана молекула клітинної адгезії 1	[7]
<u>clcn3</u>		Джерело хлориду 3	[7]
<u>CLN8</u>		Цероїд-ліпофусцинозис, нейронний 8 (прогресуюча епілепсія, з розумовою відсталістю)	[9]
<u>CRYAA</u>		Кристалін, альфа А	[8]
<u>DAPK3</u>		Пов'язана зі смертю протеїнкіназа 3	[8]
<u>DCLK1</u>		Подвійний кортин- подібна кіназа I	[4]
<u>EMR2</u>		Egf-подібний модуль, що включає муцин-подібний гормональний рецептор 2	[9]
<u>FOSB</u>		FBJ вірусний онкогенний гомолог мишачої остеосаркоми В	[9]
<u>HTR3A</u>		5-гідрокситриптамін (серотонін) рецептор 3А	[10]
<u>IGF2R</u>		Інсулін-подібний рецептор фактору росту 2	[11]
<u>IL18BP</u>		Інтерлейкін 18 зв'язуючий білок	[6]
<u>LOC483658</u>		Подібний до мозко- селективної кінази II ізоформ гамма	[10]

1	2	3	4
<u>LOC489525</u>		unc-51-подібна кіназа II	[10]
<u>MARK1</u>		MAP/регулююча кіназа-мікротрубочкової властивості 1	[12]
<u>MARK2</u>	EMK1 Par-1 Par1b	MAP/ регулююча кіназа-мікротрубочкової властивості 2	[12]
<u>MARK3</u>		MAP/ регулююча кіназа-мікротрубочкової властивості 3	[12]
<u>MARK4</u>		MAP/ регулююча кіназа-мікротрубочкової властивості 4	[12]
<u>MYH3</u>		Міозин, важкий ланцюг 3, скелетні м'язи, ембріональний	[13]
<u>MYH9</u>		Міозин, важкий ланцюг 9, нем'язовий	[13]
<u>NUAK1</u>		NUAK сімейство, SNF1-подібна кіназа, 1	[14]
<u>NUAK2</u>		NUAK сімейство, SNF1-подібна кіназа, 2	[14]
<u>RTBDN</u>	A330096I21 Rik	Ретбіндин	[15]
<u>SERPINF1</u>	PEDF	Інгібітор серпін пептидази, запас F (альфа-2 антиплазмін, похідний фактор пігментації епітелію), учасник 1	[16]
<u>SIK1</u>	SNF1LK	Сіль-індукована кіназа 1	[17]
<u>SIK2</u>	SNF1LK2	Сіль-індукована кіназа 2	[17]

1	2	3	4
<u>SLC7A9</u>		Розчинний носій сімейства 7 (катіонний транспортер амінокислот, у <sup>+</sup> система), учасник 9	[18]
<u>SNRK</u>		SNF-пов'язана кіназа	[18]
<u>STK33</u>		Серін/треонін кіназа 33	[19]
<u>STK36</u>		Серін/треонін кіназа 36	[19]
<u>SULF2</u>		Сульфатаза 2	[20]
<u>Tacr2</u>	NK-2R SKR	Рецептор тахікініну 2	[21]
<u>ULK1</u>		unc-51-подібна кіназа 1 (C. elegans)	[22]
<u>UOX</u>		Уреат оксидаза	[22]
<u>AKT1</u>		v-акт мишача тимома вірусний гомологічний онкоген 1	[23]
<u>AKT2</u>		v-мишача тимома вірусний гомологічний онкоген 2	[23]
<u>AKT3</u>		v-акт мишача тимома вірусний гомологічний онкоген 3 (протеїн кіназа В, гамма)	[23]
<u>APC</u>		Аденоматозна поліпозна паличка	[24]
<u>ARHGAP1</u>		Rho GTPаза активуючий білок 1	[25]
<u>ATG13</u>		Пов'язаний з аутофагією білок 13	[26]
<u>CHD9</u>		Хромодомен геліказа ДНК зв'язуючий білок 9	[27]
<u>HARBI1</u>		Виділена сповіщуюча транспоаза 1	[27]



1	2	3	4
<u>RPS6KB1</u>		Рібосомальний білок S6 кінза, 70kDa, поліпептид 1	[27]
<u>RPS6KB2</u>		Рібосомальний білок S6 кінза, 70kDa, поліпептид 2	[29]
<u>SGK1</u>	SGK	Сироватко/глюкокортикоїд регулююча кінза 1	[28]
<u>SGK3</u>		Сироватко/глюкокортикоїд регулююче сімейство кінз, учасник 3	[30]
<u>CALCOCO1</u>		Кальцій зв'язуючий і біспральний домен 1	[31]
<u>MYO18A</u>		Міозин XVIIIА	[31]
<u>PHLDB2</u>		Плекстрин гомологічно-подібний домен, сімейство В, учасник 2	[32]
<u>TMF1</u>		ТАТА елемент модулюючого фактору 1	[33]
<u>TPR</u>		Транслокована зона промоутерів (до активованого MET онкогену)	[34]
<u>ARSG</u>		Арлсульфатаза G	[34]
<u>CCDC88A</u>		Біспральний домен, який включає 88А	[34]
<u>CTTNBP2NL</u>		СТТНВР2 N-термінал подібний	[34]
<u>DNAH9</u>		Динеїн, аксонемальний, важкий ланцюг 9	[35]
<u>KIF21B</u>		Кінезін, учасник сімейства 21В	[36]
<u>LOC480513</u>		Подібний до Бекліну 1 (біспральний міозин-подібний BCL2-взаємодіючий білок) (білок GT197)	[36]

1	2	3	4
<u>LOC490371</u>		Подібний до Бекліну 1 (біспральний міозин-подібний BCL2-взаємодіючий білок) (білок GT197)	[39]
<u>LOC490814</u>		Подібна до хромосоми 14 відкрита конструкція читання 145	[39]
<u>MYH10</u>		Міозин, важкий ланцюг 10, нем'язовий	[13]
<u>MYH11</u>		Міозин, важкий ланцюг 11, гладкі м'язи	[13]
<u>MYO5C</u>		Міозин VC	[13]
<u>MYOC</u>		Міоцилін, трабекулярна мережа індукуюча глюкокортикоїдну реакцію	[13]
<u>RAB11FIP4</u>		RAB11 взаємодіючий у сімействі білок 4 (клас II)	[37]
<u>SWAP70</u>		SWAP комутуючий В-клітинний комплекс 70kDa субдиниця	[4]
<u>BAD</u>		BCL2-агоніст загибелі клітини	[2]
<u>CAMK1</u>		Кальцій/кальмодулін-залежна протеїн кіназа I	[1]
<u>CDC73</u>	HRPT2	Цикл поділу клітин 73, Raf1/РНК полімераза II комплексний компонент, гомологічний ( <i>S. cerevisiae</i> )	[6]
<u>CDKL2</u>		Cyclin-dependent kinase-like 2 (CDC2-related kinase)	[6]
<u>CRYAA</u>		Кристалін, альфа А	[6]

1	2	3	4
<u>FTL</u>		Ферритин, легкий поліпептид	[9]
<u>HTR3A</u>		5-гідрокситриптамін (серотонін) рецептор 3A	[10]
<u>MAPK15</u>		Мітоген-активована протеїн кіназа 15	[12]
<u>MAPK3</u>	ERK1	Мітоген-активована протеїн кіназа 3	[12]
<u>MARK1</u>		МАР/регулююча кіназа-мікротрубочкової властивості 1	[12]
<u>MARK2</u>	EMK1 Par-1 Par1b	МАР/регулююча кіназа-мікротрубочкової властивості 2	[12]
<u>MARK3</u>		МАР/регулююча кіназа-мікротрубочкової властивості 3	[12]
<u>MARK4</u>		МАР/регулююча кіназа-мікротрубочкової властивості 4	[12]
<u>PHKG1</u>		Фосфорілаза кіназа, гамма 1 (м'язовий)	[43]
<u>PIK3R4</u>		Фосфоінозитид-3-кіназа, регулююча субодиниця 4	[43]
<u>SERPINF1</u>	PEDF	Інгібітор серпін пептидази, запас F (альфа-2 антиплазмін, похідний фактор пігментації епітелію), учасник 1	[16]
<u>SIK1</u>	SNF1LK	Сіль-індукована кіназа 1	[17]
<u>SIK2</u>	SNF1LK2	Сіль-індукована кіназа 2	[17]
<u>SIK3</u>		Кіназа сімейства SIK 3	[17]
<u>ATG5</u>		АТG5 пов'язаний з аутофагією гомолог 5 ( <i>S. cerevisiae</i> )	[44]

1	2	3	4
<u>EMR2</u>		egf-подібний модуль вміщуючий муцин- подібний, рецептор гормонів 2	[9]
<u>ATG7</u>		ATG7 пов'язаний з аутофагією гомолог 7 ( <i>S. cerevisiae</i> )	[44]
<u>LATS1</u>		LATS, супресор великих пухлин, гомологічний 1 ( <i>Drosophila</i> )	[10]
<u>MOCS3</u>		Кофактор синтезу молібдену 3	[12]
<u>UBA1</u>	UBE1	Убіквітин-подібний модифікатор, активуючий фермент 1	[22]
<u>UBA2</u>	SAE2	Убіквітин-подібний модифікатор, активуючий фермент 2	[22]
<u>UBA3</u>	UBE1C	Убіквітин-подібний модифікатор, активуючий фермент 3	[22]
<u>UBA6</u>	UBE1L2	Убіквітин-подібний модифікатор, активуючий фермент 6	[22]
<u>ATG10</u>		ATG10 пов'язаний з аутофагією гомолог 10 ( <i>S. cerevisiae</i> )	[44]
<u>CNNM1</u>		Циклін M1	[45]
<u>CNNM2</u>		Циклін M2	[45]
<u>CNNM4</u>		Циклін M4	[45]
<u>GYPC</u>		Глікофорин С (Gerbich група крові)	[50]
<u>RAPGEF3</u>		Rap гуанін нуклеотидний фактор обміну (GEF) 3	[46]

1	2	3	4
<u>ATG12</u>		ATG12 пов'язаний з аутофагією гомолог 12 ( <i>S. cerevisiae</i> )	[44]
<u>DES</u>		Десмін	[9]
<u>EEF1A1</u>	EEF1A2	Еукаріотичний трансляційний фактор подовження 1 альфа 1	[9]
<u>EEF1A2</u>		Еукаріотичний трансляційний фактор подовження 1 альфа 2	[9]
<u>GFAP</u>		Гліальний фібрилярний кислий білок	[47]
<u>INA</u>		Інтернексин, нейронний проміжний білок волокна, альфа	[47]
<u>LOC474658</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC474859</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC475210</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC476083</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC476137</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC476228</u>		Гіпотетичний ген, який підтримується AY195837	[10]

1	2	3	4
<u>LOC476546</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC476765</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC477388</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC478382</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC478503</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC478751</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC479186</u>		Гіпотетичний ген, який підтримується AY195837	[10]
<u>LOC479189</u>		Гіпотетичний ген, який підтримується AY195837	[10]
<u>LOC479377</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC480304</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]

1	2	3	4
<u>LOC480973</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження альфа 1	[10]
<u>LOC481019</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC482321</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC485484</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC486797</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC487375</u>		Подібний до фактору подовження 1-альфа	[10]
<u>LOC488054</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC488587</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC491822</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC606825</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]

1	2	3	4
<u>LOC606885</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC606934</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC607167</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC607206</u>		Подібний до Вілментину	[10]
<u>LOC607218</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC607235</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC607312</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC607330</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC607334</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC607377</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]



1	2	3	4
<u>LOC607453</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC607607</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC607621</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC607645</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC607680</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC607733</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC607822</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC607980</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC607989</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]

1	2	3	4
<u>LOC608062</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC608084</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC608425</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC608640</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC608732</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC608824</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC609031</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC609587</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC609640</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]

1	2	3	4
<u>LOC609698</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC609735</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC609918</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC609949</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC609952</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC609971</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC610019</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC610059</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC610116</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]

1	2	3	4
<u>LOC610634</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC610694</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC610818</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC610824</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC611007</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC611549</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>LOC612048</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 2	[10]
<u>LOC612675</u>		Подібний до еукаріотичного трансляційного фактору подовження 1 альфа 1	[10]
<u>NEFL</u>		Нейрофіламент, легкий поліпептид	[48]
<u>NEFM</u>		Нейрофіламент, середній поліпептид	[48]

1	2	3	4
<u>PRPH</u>		Периферин	[49]
<u>VIM</u>		Віментин	[49]
<u>ACTA1</u>	ACTB	Актин, альфа 1, скелетні м'язи	[23]
<u>ACTA2</u>		Актин, альфа 2, гладкий м'яз, аорта	[23]
<u>ACTB</u>	A26C1A A26C1B	Актин, бета	[23]
<u>ACTBL2</u>		Актин, бета-подібний 2	[23]
<u>ACTC1</u>	ACTC	Актин, альфа, серцевий м'яз 1	[23]
<u>ACTG1</u>	ACTA1	Актин, гамма 1	[23]
<u>ACTG2</u>		Актин, гамма 2, гладкий м'яз, черевний	[23]
<u>ATG16L1</u>		ATG16 пов'язаний з аутофагією 16-подібний 1 ( <i>S. cerevisiae</i> )	[23]
<u>ATG16L2</u>		ATG16 пов'язаний з аутофагією 16-подібний 2 ( <i>S. cerevisiae</i> )	[23]
<u>clcn3</u>		Джерело хлориду 3	[7]
<u>CRX</u>		Гомеобокс стрижню розтрубу	[7]
<u>CYP4A38</u>		Цитохром P450 4A38	[7]
<u>DCTN1</u>		Динактин 1	[9]
<u>EPS15L1</u>		Рецептор епідермального фактору росту шляхом субстрату 15-подібний 1	[9]
<u>F11</u>		Фактор коагуляції XI	[50]
<u>FBXW7</u>		F-бокс і WD домен, що повторюється, включає 7	[50]

1	2	3	4
<u>GAD2</u>	GAD65	Глютамат декарбоксилаза 2 (панкреатичні зони і мозок, 65kDa)	[47]
<u>ITSN1</u>		Інтерсектин 1 (SH3 білок домену)	[52]
<u>KIF5A</u>		Кінезин, учасник сімейства 5A	[52]
<u>LOC611979</u>		Подібний до Трансмембрани 9 білок – учасник суперсімейства 2 прекурсор (p76)	[10]
<u>MADCAM1</u>		Слизова судинна клітина адресіну молекула адгезії 1	[14]
<u>NME1-NME2</u>	NDKB NM23-C2 NM23B NME2	NME1-NME2 транскрипт	[14]
<u>ODAM</u>	APIN	Одонтогенний, амелобласт асоційований	[53]
<u>PAFAN1B1</u>		Тромбоцит-активуючий фактор ацетилгідролази, ізоформа Ib, субдиниця 1 (45kDa)	[53]
<u>RING1</u>		Кільцевий білок 1	[57]
<u>SNRNP40</u>	WDR57	Малий ядерний рібонуклеопротейн 40kDa (U5)	[57]
<u>TAS1R2</u>		Смаковий рецептор, тип 1, учасник 2	[21]
<u>TFIP11</u>		Туфтелін взаємодіючий білок 11	[21]
<u>TM9SF1</u>		Трансмембранний 9 учасник суперсімейства 1	[21]

1	2	3	4
<u>TM9SF2</u>		Трансмембранний 9 учасник суперсімейства 2	[21]
<u>TM9SF3</u>		Трансмембранний 9 учасник суперсімейства 3	[21]
<u>TM9SF4</u>		Трансмембранний 9 учасник суперсімейства 4	[21]
<u>WDR5</u>		WD повторюваний домен 5	[44]
<u>WDR69</u>		WD повторюваний домен 69	[44]
<u>ATG10</u>		ATG10 пов'язаний з аутофагією гомолог 10 ( <i>S. cerevisiae</i> )	[23]
<u>ATG3</u>		ATG3 пов'язаний з аутофагією гомолог 3 ( <i>S. cerevisiae</i> )	[23]
<u>ATG4B</u>		ATG4 пов'язаний з аутофагією 4 гомолог B ( <i>S. cerevisiae</i> )	[23]
<u>ATG4C</u>		ATG4 пов'язаний з аутофагією 4 гомолог C ( <i>S. cerevisiae</i> )	[23]
<u>ATG4D</u>		ATG4 пов'язаний з аутофагією 4 гомолог D ( <i>S. cerevisiae</i> )	[23]
<u>CYGB</u>		Цитоглобін	[9]
<u>EPOR</u>	EPO-R	Рецептор еритропоетину	[9]
<u>IL12RB2</u>		Рецептор інтерлейкіну 12, бета 2	[9]
<u>PLP1</u>	PLP	Білок протеоліпід 1	[9]
<u>LATS1</u>		LATS, суп ресор великих пухлин, гомолог 1 ( <i>Drosophila</i> )	[22]
<u>MOCS3</u>		Кофактор синтезу молібдену 3	[22]

1	2	3	4
<u>UBA1</u>	UBE1	Убіквітин-подібний модифікатор, активуючий фермент 1	[22]
<u>UBA2</u>	SAE2	Убіквітин-подібний модифікатор, активуючий фермент 2	[22]
<u>UBA3</u>	UBE1C	Убіквітин-подібний модифікатор, активуючий фермент 3	[22]
<u>UBA6</u>	UBE1L2	Убіквітин-подібний модифікатор, активуючий фермент 6	[22]
<u>GABARAPL1</u>		GABA(A) рецептор-асоційований білок, подібний 1	[21]
<u>GABARAPL2</u>		GABA(A) рецептор-асоційований білок, подібний 2	[21]
<u>MAP1LC3A</u>		Мікротрубочко-асоційований білок 1 легкий ланцюг 3 альфа	[21]
<u>MAP1LC3B</u>		Мікротрубочко-асоційований білок 1 легкий ланцюг 3 бета	[21]
<u>MAP1LC3C</u>		Мікротрубочко-асоційований білок 1 легкий ланцюг 3 гамма	[21]
<u>ULK3</u>		unc-51-подібна кіназа 3 ( <i>C. elegans</i> )	[22]
<u>ATG2B</u>		ATG2 пов'язаний з аутофагією 2 гомолог В ( <i>S. cerevisiae</i> )	[23]
<u>SERPINA1</u>		Інгібітор серпін пептидази, запас А (альфа-1 антипротеїназа, антитрипсин), учасник 1	[19]



1	2	3	4
<u>VPS13A</u>		Вакуолярний сортуючий білок 13 гомолог А ( <i>S. cerevisiae</i> )	[17]
<u>VPS13C</u>		Вакуолярний сортуючий білок 13 гомолог С ( <i>S. cerevisiae</i> )	[17]
<u>BDKRB1</u>		В1 рецептор брадикініну	[2]
<u>CEACAM1</u>		Карциноембріональна антиген-пов'язана молекула клітинної адгезії 1	[7]
<u>RAB27A</u>		RAB27A, учасник RAS онкогенного сімейства	[27]
<u>SLC2A8</u>		Розчинний носій сімейства 2 (полегшений транспортер глюкози), учасник 8	[7]
<u>WDR45</u>		WD повторюваний домен 45	[9]
<u>WDR45L</u>		WDR45-подібний	[9]
<u>WIPI1</u>		WD повторюваний домен, взаємодіє з фосфоінозитідом 1	[9]
<u>WIPI2</u>		WD повторюваний домен, взаємодіє з фосфоінозитідом 2	[9]
<u>APEX1</u>		APEX нуклеаза (мультифункціональний ДНК відновлюючий фермент) 1	[1]
<u>ATG9A</u>		ATG9 пов'язаний з аутофагією 9 гомолог А ( <i>S. cerevisiae</i> )	[23]
<u>ATG9B</u>		ATG9 пов'язаний з аутофагією 9 гомолог В ( <i>S. cerevisiae</i> )	[23]

1	2	3	4
<u>FMN1</u>		Формін 1	[9]
<u>IWS1</u>		IWS1 гомолог ( <i>S. cerevisiae</i> )	[9]
<u>LEO1</u>		Leo1, Paf1/РНК полімераза II комплексний компонент, гомолог ( <i>S. cerevisiae</i> )	[5]
<u>LOC484475</u>		Подібний до sarcosua гомолог	[10]
<u>LOC485960</u>		Гіпотетичний LOC485960	[10]
<u>LOC491544</u>		Подібний до Дентин сіалофосфопротеїну прекурсор (білок матриці Дентину-3) (DMP-3)	[10]
<u>MLL2</u>		Мієлоїд/лімфоїд або лейкемія змішаного походження 2	[4]
<u>NCOR1</u>		Корпресор ядерного рецептору 1	[9]
<u>POLR2A</u>		Полімераза (РНК) II (ДНК спрямована) поліпептид А, 220kDa	[8]
<u>SLC11A1</u>	NRAMP1	Розчинний носій сімейства 11 (протон- поєднаний двовалентний транспортер іонів металу), учасник 1	[9]
<u>SSPO</u>		SCO-спондін гомолог ( <i>Bos taurus</i> )	[9]
<u>DNAH8</u>		Динеїн, аксонемальний, важкий ланцюг 8	[9]
<u>MYO18A</u>		Міозин XVIIIА	[9]
<u>NME1-NME2</u>	NDKB NM23-C2 NM23B NME2	NME1-NME2 транскрипт	[14]

1	2	3	4
<u>PDE4DIP</u>		Фосфодіестераза 4D взаємодіючий білок	[8]
<u>SNX1</u>		Сортуючий нексин 1	[18]
<u>SNX18</u>	SNAG1	Сортуючий нексин 18	[18]
<u>SNX2</u>		Сортуючий нексин 2	[18]
<u>SNX32</u>	SNX6B	Сортуючий нексин 32	[18]
<u>SNX5</u>		Сортуючий нексин 5	[18]
<u>SNX6</u>		Сортуючий нексин 6	[18]
<u>BCAS3</u>		Посилена секвенція карциноми молочної залози 3	[34]
<u>RAB27A</u>		RAB27A, учасник RAS онкогенного сімейства	[34]
<u>WDR45</u>		WD повторюваний домен 45	[30]
<u>WDR45L</u>		WDR45-подібний	[31]
<u>WIPI1</u>		WD повторюваний домен, взаємодіє з фосфоінозитідом 1	[31]
<u>WIPI2</u>		WD повторюваний домен, взаємодіє з фосфоінозитідом 2	[32]
<u>CDC42BPB</u>		CDC42 зв'язуюча протеїн кіназа, бета (DMPK-like)	[33]
<u>CER164</u>		Центросомальний білок 164kDa	[33]
<u>CNTROB</u>		Центробін, центросомальний BRCA2 взаємодіючий білок	[34]
<u>HIP1</u>		Взаємодіючий з хантінгтином білок 1	[10]

1	2	3	4
<u>ROCK2</u>		Rho-асоційована, бі-спіральна білкова протеїн кіназа 2	[8]
<u>TAX1BP1</u>		Tax1 (людська Т-клітинний вірус лейкемії, тип I) зв'язуючий білок 1	[15]
<u>ABCG2</u>	BCRP	АТР-зв'язуюча касета, суб-сімейство G (БІЛИЙ), учасник 2	[23]
<u>ACTA1</u>	ACTB	Актин, альфа 1, скелетний м'яз	[23]
<u>ACTA2</u>		Актин, alpha 2, гладкий м'яз, аорта	[23]
<u>ACTBL2</u>		Актин, бета-подібний 2	[23]
<u>ACTC1</u>	ACTC	Актин, альфа, серцевий м'яз 1	[23]
<u>ACTG1</u>	ACTA1	Актин, гамма 1	[23]
<u>ACTG2</u>		Актин, гамма 2, гладкий м'яз, черевний	[23]
<u>ACTR2</u>		ARP2 актин-пов'язаний білок 2 гомолог (дріжджі)	[23]
<u>ACTR3</u>	ARP3	ARP3 актин-пов'язаний білок 3 гомолог (дріжджі)	[23]
<u>ACTR3B</u>		ARP3 актин-пов'язаний білок 3 гомолог В (дріжджі)	[23]
<u>cOR13F4</u>	cOR13F2P	cOR13F4 сімейство нюхових рецепторів 13 субсімейство F-подібний	[32]
<u>HSF4</u>		Фактор транскрипції теплового шоку 4	[33]
<u>LOC484060</u>		Подібний до цитоплазмичного бета-актину	[10]

1	2	3	4
<u>LOC488984</u>		Подібний до актину, альфа скелетний м'яз (альфа-актин 1)	[10]
<u>LOC489678</u>		Подібний до цитоплазмичного бета-актину	[10]
<u>SNX30</u>		Сортуючий нексин учасник сімейства 30	[5]
<u>SNX4</u>		Сортуючий нексин 4	[6]
<u>SNX7</u>		Сортуючий нексин 7	[6]
<u>IGF2R</u>		Інсулін-подібний фактор росту рецептору 2	[7]
<u>CASR</u>		Кальцій-чутливий рецептор	[9]
<u>CGN</u>		Цингулін	[20]
<u>cOR10A3</u>		cOR10A3 сімейство нюхового рецептора 10 субсімейство А-подібне	[8]
<u>FTL</u>		Ферритин, легкий поліпептид	[9]
<u>MYOC</u>		Міоцилін, трабекулярна мережа індукуюча глюкокортикоїдну реакцію	[13]
<u>PIK3C2A</u>		Фосфоінозїтїд -3-кіназа, клас 2, альфа поліпептид	[6]
<u>PIK3C2B</u>		Фосфоінозїтїд -3-кіназа, клас 2, бета поліпептид	[7]
<u>PIK3C3</u>		Фосфоінозїтїд -3-кіназа, клас 3	[7]
<u>PIK3CA</u>		Фосфоінозїтїд -3-кіназа, каталїтична, альфа поліпептид	[7]
<u>PIK3CB</u>		Фосфоінозїтїд -3-кіназа, каталїтична, бета поліпептид	[7]

1	2	3	4
<u>PIK3CD</u>		Фосфоінозїтїд -3-кінґаза, каталїтїчна, дельта полїпептїд	[7]
<u>PIK3CG</u>		Фосфоінозїтїд -3-кінґаза, каталїтїчна, гамма полїпептїд	[7]
<u>SLC11A1</u>	NRAMP1	Розчинний носїй сїмейства 11 (протон-поєднаний двовалентний транспортер іонїв металу), учасник 1	[9]
<u>DNAH8</u>		Дїнеїн, аксонемальний, важкий ланцюг 8	[8]
<u>MYO18A</u>		Мїозин XVIIIА	[8]
<u>NME1-NME2</u>	NDKB NM23-C2 NM23B NME2	NME1-NME2 транскрипт	[10]
<u>PDE4DIP</u>		Фосфодїестераза 4D взаємодїючий бїлок	[6]
<u>ARSJ</u>		Arylsulfatase family, member J	[7]
<u>CASR</u>		Кальцїй – чутливий рецептор	[7]
<u>LOC480777</u>		Подїбний до UDP-глюкуроносилтрансферази 2B15 прекурсор (UDPGT) (UDPGTh-3) (HLUG4)	[10]
<u>LOC608760</u>		Подїбний до UDP-глюкуроносилтрансферази 2B4 прекурсор (UDPGT) (Гїодеоксихолїчна кислота) (HLUG25) (UDPGTh-1)	[10]
<u>LOC609777</u>		Подїбний до UDP-глюкуроносилтрансферази 2B7 прекурсор (UDPGT) (3,4-катехол естроген – специфїчний) (UDPGTh-2)	[10]

1	2	3	4
<u>LOC610352</u>		Подібний до UDP-глюкуроносилтрансферази сімейства 1, прекурсор поліпептиду А3	[10]
<u>MSX2</u>		msh гомеобокс 2	[3]
<u>ООЕР</u>	DOEP19 OEP19	Ооцит виражений гомолог білка (dog)	[3]
<u>PODXL</u>		Подокаліксин-подібний	[3]
<u>RAB27A</u>		RAB27A, учасник онкогенного сімейства RAS	[3]
<u>RHCG</u>		Rh сімейство, С глікопротеїн	[3]
<u>SLC2A1</u>		Розчинний носій сімейства 2 (полегшений транспортер глюкози), учасник 1	[18]
<u>SLC2A2</u>		Розчинний носій сімейства 2 (полегшений транспортер глюкози), учасник 2	[18]
<u>SLC2A3</u>	GLUT3	Розчинний носій сімейства 2 (полегшений транспортер глюкози), учасник 3	[18]
<u>SLC2A4</u>	GLUT4	Розчинний носій сімейства 2 (полегшений транспортер глюкози), учасник 4	[18]
<u>SLC2A5</u>		Розчинний носій сімейства 2 (полегшений транспортер глюкози), учасник 5	[18]
<u>SLC2A8</u>		Розчинний носій сімейства 2 (полегшений транспортер глюкози), учасник 8	[18]
<u>SLC2A9</u>		Розчинний носій сімейства 2 (полегшений транспортер глюкози), учасник 9	[18]
<u>UGT1A6</u>		UDP-глюкуроносилтрансфераза сімейства 1, поліпептид А6	[20]

1	2	3	4
<u>UGT2A1</u>		UDP- глюкуроносилтрансфераза сімейства 2, поліпептид А1	[20]
<u>UGT2B31</u>		UDP- глюкуроносилтрансфераза UGT2B31	[20]
<u>UGT2B4</u>		UDP- глюкуроносилтрансфераза сімейства 2, поліпептид В4	[20]
<u>UGT3A1</u>	UGT3A2	UDP- глюкуроносилтрансфераза сімейства 3, поліпептид А1	[20]
<u>UGT3A2</u>	UGT3A1	UDP- глюкуроносилтрансфераза сімейства 3, поліпептид А2	[20]
<u>UGT8</u>		UDP- глюкуроносилтрансфераза 8	[20]
<u>GLB1</u>		Бета-галактозидаза	[32]
<u>LOC490674</u>		Подібний до піруват кінази 3	[10]
<u>MYOC</u>		Міоцилін, трабекулярна мережа індукуюча глюкокортикоїдну реакцію	[31]
<u>PKLR</u>		Піруват кіназа, печінка та РБК	[32]
<u>PKM2</u>		Піруват кіназа, м'язи	[32]
<u>FLVCR1</u>		Вірус котячого лейкозу підгрупи С клітинний рецептор 1	[10]
<u>FLVCR2</u>		Вірус котячого лейкозу підгрупи С клітинний рецептор сімейства, учасник 2	[10]
<u>SLC16A13</u>		Розчинний носій сімейства 16, учасник 13 (monocarboxylic acid transporter 13)	[3]



1	2	3	4
<u>ATM</u>		Мутація атаксії телеангіектазії	[1]
<u>ATR</u>		Атаксія телеангіектазія та Rad3 пов'язаний	[1]
<u>CLN3</u>		Цероїд-ліпофусцинозис, нейронний 3	[13]
<u>FTL</u>		Феррітин, легкий поліпептид	[9]
<u>GCN1L1</u>		GCN1 основний контроль амінокислотного синтезу 1-подібний 1 (дріжджі)	[12]
<u>MTOR</u>	FRAP1	Механістична ціль рапаміцину (серін / треонін кіназа)	[40]
<u>PEBP1</u>		Фосфатидилетаноламін зв'язуючий білок 1	[59]
<u>PRKDC</u>		Протеїн кіназа, ДНК-активована, каталітичний поліпептид	[4]
<u>SLC12A4</u>	KCC1	Розчинний носій сімейства 12 (калій / хлорид транспортери), учасник 4	[5]
<u>SMG1</u>		SMG1 гомолог, фосфатидилінозитол 3-кіназа-пов'язана кіназа ( <i>C. elegans</i> )	[6]
<u>TAS1R2</u>		Смаковий рецептор, тип 1, учасник 2	[17]
<u>TRRAP</u>		Домен – асоційований білок асоціації / транскрипції	[13]
<u>ATM</u>		Мутація атаксії телеангіектазії	[1]
<u>ATR</u>		Атаксія телеангіектазія та Rad3 пов'язаний	[1]
<u>CLN3</u>		Цероїд-ліпофусцинозис, нейронний 3	[9]
<u>FTL</u>		Феррітин, легкий поліпептид	[8]

1	2	3	4
<u>MTOR</u>	FRAP1	Механістична ціль рапаміцину (серін/треонін кіназа)	[40]
<u>PRKDC</u>		Протеїн кіназа, ДНК-активована, каталітичний поліпептид	[55]
<u>SLC12A4</u>	KCC1	Розчинний носій сімейства 12 (калій/хлорид транспортери), учасник 4	[51]
<u>SMG1</u>		Гомолог, фосфатидилінозитол 3-кіназа-пов'язана кіназа ( <i>C. elegans</i> )	[50]
<u>TAS1R2</u>		Смаковий рецептор, тип 1, учасник 2	[17]
<u>TRRAP</u>		Домен – асоційований білок асоціації/транскрипції	[13]
<u>AKAP9</u>		Обмежуючий білок кінази (PKA) ( <i>yotiao</i> ) 9	[56]
<u>RING1</u>		Кільцевий білок 1	[57]
<u>SPATA21</u>		Сперматогенез асоційований 21	[59]
<u>UVRAG</u>		UV асоційований із стійкістю до радіації ген	[49]
<u>CEACAM1</u>		Карциноембріональна антиген-пов'язана молекула клітинної адгезії 1	[7]
<u>CTSA</u>		Катепсин А	[26]
<u>DTMT</u>		Нюховий рецептор DTMT	[26]
<u>EMR1</u>		egf-подібний модуль, який вміщує муцин-подібний гормональний рецептор- 1	[18]
<u>SH3GL1</u>		SH3-домен GRB2-подібний 1	[18]
<u>SH3GL2</u>		SH3-домен GRB2-подібний 2	[19]
<u>SH3GL3</u>		SH3-домен GRB2-подібний 3	[19]

1	2	3	4
<u>SH3GLB1</u>		SH3-домен GRB2-подібний ендofilін B1	[20]
<u>SH3GLB2</u>		SH3-домен GRB2-подібний ендofilін B2	[21]
<u>DRAM1</u>		ДНК-пошкоджена регульована модулятором аутофагія 1	[22]
<u>DRAM2</u>	TMEM77	ДНК-пошкоджена регульована модулятором аутофагія 2	[22]
<u>LOC608621</u>		Гіпотетичний білок LOC608621	[23]
<u>TMEM150A</u>	TMEM150	Трансмембранний білок 150A	[23]
<u>TMEM150B</u>	TMEM224	Трансмембранний білок 150B	[23]
<u>TNP2</u>		Білок модуляції 2	[24]
<u>AMBRA1</u>		Аутофагія/беклін-1 регулятор 1	[25]
<u>ARHGAP1</u>		Rho активуючий білок GTPази 1	[26]
<u>KATNB1</u>		Катанін p80 (WD повторюваний, вміщуючий) субодиницю B 1	[28]
<u>POC1A</u>	WDR51A	POC1 гомолог центріолярного білка A (Chlamydomonas)	[28]
<u>POC1B</u>	WDR51B	POC1 гомолог центріолярного білка B (Chlamydomonas)	[28]
<u>WDR3</u>		WD повторюваний домен 3	[30]
<u>WDR47</u>		WD повторюваний домен 47	[30]
<u>WDR5</u>		WD повторюваний домен 5	[30]
<u>WDR69</u>		WD повторюваний домен 69	[31]
<u>CD163</u>		Розчинний CD163	[31]

1	2	3	4
<u>CGNL1</u>		Цингулін-подібний 1	[32]
<u>CLIP1</u>		CAP-GLY домен який включає пов'язуючий білок 1	[34]
<u>DSP</u>		Десмоплакін	[34]
<u>MYH1</u>	MYH4	Міозин, важкий ланцюг 1, скелетні м'язи, дорослий	[33]
<u>RB1CC1</u>		RB1-індукований біспіральний 1	[33]
<u>KRT76</u>	KRT2P	Кератин 76	[33]
<u>LOC486535</u>		Подібний до CG7053-PA	[35]
<u>EEA1</u>		Ранній антиген ендосоми 1	[37]
<u>FGD4</u>		FYVE, RhoGEF і PH, який вміщує домен 4	[38]
<u>FGD5</u>		FYVE, RhoGEF і PH, який вміщує домен 5	[38]
<u>FGD6</u>		FYVE, RhoGEF і PH, який вміщує домен 6	[36]
<u>HGS</u>		Субстрат тирозин - кінази регульований гепатоцитним фактором росту	[36]
<u>MTMR4</u>		Міотубуларин-пов'язаний білок 4	[13]
<u>PIKFYVE</u>	PIP5K3	Фосфоінозитид кіназа, FYVE, який вміщує показчик	[13]
<u>RUFY1</u>		RUN і FYVE домен, який включає 1	[13]
<u>RUFY2</u>		RUN і FYVE домен, який включає 2	[13]
<u>WDFY2</u>		WD повторюваний і FYVE домен, який включає 2	[13]
<u>ZBTB1</u>		Показчик цинку і BTB домен, який включає 1	[40]
<u>ZFYVE1</u>		Показчик цинку і FYVE домен, який включає 1	[4]

1	2	3	4
<u>BAK1</u>		BCL2-антагоніст / ліквідатор 1	[4]
<u>BCL2A1</u>		BCL2-пов'язаний білок A1	[31]
<u>BCL2L1</u>	BCL-XL	BCL2-подібний 1	[32]
<u>MCL1</u>		Секвенція мієлоїдної лейкемії 1 (BCL2-пов'язаний)	[59]
<u>PABPN1</u>	BCL-W BCL2L2	Полі (A) зв'язуючий білок, ядерний 1	[59]
<u>DLG1</u>		Диски, великий гомолог 1 (Drosophila)	[58]
<u>DLG3</u>	MPP3	Диски, великий гомолог 3 (Drosophila)	[59]

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Boitani, L. (1983) Wolf and dog competition in Italy. *Acta Zoologica Fennica* 174, 259–264.
2. Clutton-Brock, J. (1995) Origins of the dog: domestication and early history. In: Serpell, J. (ed.) *The Domestic Dog, its Evolution, Behaviour and Interactions with People*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 7–20.
3. Clutton-Brock, J. (1999) *A Natural History of Domesticated Mammals*, 2nd edn. Cambridge University Press, Cambridge.
4. Coppinger, R. and Schneider, R. (1995) Evolution of working dogs. In: Serpell, J. (ed.) *The Domestic Dog: its Evolution, Behaviour and Interactions with People* Cambridge University Press, Cambridge, pp. 21–47.
5. Corbett, L. (1995) *The Dingo in Australia and Asia*. Comstock/Cornell, Ithaca, New York.
6. Cordy-Collins, A. (1994) An unshaggy dog history. *Natural History* 2, 34–40.
7. Dennis-Bryan, K. and Clutton-Brock, J. (1988) *Dogs of the Last Hundred Years at the British Museum (Natural History)*. British Museum (Natural History), London.
8. Ferrell, R.E., Morizot, D.C., Horn, J. and Carley, C.J. (1978) Biochemical markers in species endangered by introgression: the red wolf. *Biochemical Genetics* 18, 39–49.
9. Flynn, J.M. and Galiano H. (1982) Phylogeny of early Tertiary Carnivora, with a description of a new species of *Proticits* from the middle Eocene of northwestern Wyoming. *American Museum Novitates* 2632, 1–16.
10. Fredholm, M. and Wintero, A.K. (1995) Variation of short tandem repeats within and between species belonging to the Canidae family. *Animal Genetics* 6, 11–18.
11. Garcha-Moreno, J., Matocq, M.D., Roy, M.S., Geffen, E. and Wayne, R.K. (1996) Relationship and genetic purity of the endangered Mexican wolf based on analysis of microsatellite loci. *Conservation Biology* 10, 376–389.
12. Gottelli, D., Sillero-Zubiri, C., Applebaum, G.D., Roy, M.S., Girman, D.J., Garcha-Moreno, J., Ostrander, E.A. and Wayne, R.K. (1994) Molecular genetics of the most endangered canid: the Ethiopian wolf, *Canis simensis*. *Molecular Ecology* 3, 301–312.

13. Hart, B.L. (1995) Analysing breed and gender differences in behaviour. In: Serpell, J. (ed.) *The Domestic Dog: its Evolution, Behaviour and Interactions with People*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 65–77.
14. Holmes, N.G., Mellersh, C.S., Humphreys, S.J., Binns, M.M., Holliman, A., Curtis, R. And Sampson, J. (1993) Isolation and characterization of microsatellites from the canine genome. *Animal Genetics* 24, 289–292.
15. Lorenz, K. (1954) *Man Meets Dog*. Methuen, London. Lyons, L.A., Kehler, J.S. and O'Brien, S.J. (1999) Development of comparative anchor tagged sequences (CATS) for canine genome mapping. *Journal of Heredity* 90, 15–26.
16. Morera, L., Barba, C.J, Garrido, J.J., Barbancho, M., and de Andres, D.F. (1999) Genetic variation detected by microsatellites in five Spanish dog breeds. *Journal of Heredity* 90, 654–656.
17. Nobis, G. (1979) Der älteste Haushund lebte vor 14,000 Jahren. *Umschau* 19, 610.
18. Nowak, R.M. (1999) *Walker's Mammals of the World*, 6th edn. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
19. O'Brien, S.J., Wienberg, J. and Lyons, L.A. (1997) Comparative genomics: lessons from cats. *Trends in Genetics* 13, 393–399.
20. Okumura, N., Ishiguro, N., Nakano, M., Matsui, A. and Sahara, M. (1996) Intra- and interbreed genetic variations of mitochondrial DNA major non-coding regions in Japanese native dog breeds (*Canis familiaris*). *Animal Genetics* 27, 397–405.
21. Olsen, S.J. (1985) *Origins of the Domestic Dog*. University of Arizona Press, Tucson, Arizona, 118 pp.
22. Olsen, S.J. and Olsen, J.W. (1977) The Chinese wolf ancestor of New World dogs. *Science* 197, 533–535.
23. Pford, W., III (1987) *Dogs of the American Indians*. Denlinger's Publishers, Fairfax, Virginia. Pihkanen, S., Vainola, R. and Varvio, S. (1996) Characterizing dog breed differentiation with microsatellite markers. *Animal Genetics* 27, 343–346.
24. Randi, E., Lucchini, V., Christensen, M.F., Mucci, N., Funk, S.M., Dolf, G. and Loeschcke, V. (2000) Mitochondrial DNA variability in Italian and East European wolves: detecting the consequences of small population size and hybridization. *Conservation Biology* 14, 464–473.

25. Roy, M.S., Geffen, E., Smith, D., Ostrander, E. and Wayne, R.K. (1994) Patterns of differentiation and hybridization in North American wolf-like canids revealed by analysis of microsatellite loci. *Molecular Biology and Evolution* 11, 553–570. Simonsen, V. (1976) Electrophoretic studies on blood proteins of domestic dogs and other Canidae. *Hereditas* 82, 7–18. Schwartz, J. (1997) *A History of Dogs in the Early Americas*. Yale University Press, New Haven, Connecticut.
26. Tsuda, K., Kikkawa, Y., Yonekawa, H. and Tanabe, Y. (1997) Extensive interbreeding occurred among multiple matriarchal ancestors during the domestication of dogs: evidence from inter- and intraspecies polymorphisms in the D-loop region of mitochondrial DNA between dogs and wolves. *Genes and Genetic Systems* 72, 229–238.
27. Vila, C and Wayne, R.K. (1999) Wolf–dog hybridization. *Conservation Biology* 13, 195–198.
28. Vila, C., Savolainen P., Maldonado, J.E., Amorim, I.R., Rice, J.E., Honeycutt, R.L., Crandall, K.A., Lundeberg, J. and Wayne, R.K. (1997a) Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science* 276, 1687–1689.
29. Vila, C., Maldonado, J., Amorim, I.R., Wayne, R.K., Crandall, K.A. and Honeycutt, R.L. (1997b) Man and his dog – Reply. *Science* 278, 206–207.
30. Vila, C., Amorim, I.R., Leonard, J.A., Posada, D., Castroviejo, J., Petrucci-Fonseca, F., Crandall, K.A., Ellegren, H. and Wayne, R.K. (1999a) Mitochondrial DNA phylo-geography and population history of the grey wolf *Canis lupus*. *Molecular Ecology* 8, 2089–2103.
31. Vila, C, Maldonado, J. and Wayne, R.K. (1999b) Phylogenetic relationships, evolution and genetic diversity of the domestic dog. *Journal of Heredity* 90, 71–77. Wang, X. (1994) Phylogenetic systematics of the Hesperocyoninae (Carnivora: Canidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 221, 1–207.
32. Wang, X., Tedford, R.H. and Taylor, B.E. (1999) Phylogenetic systematics of the Borophaginae (Carnivora: Canidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 243, 1–391.
33. Wayne, R.K. (1986a) Cranial morphology of domestic and wild canids: the influence of development on morphological change. *Evolution* 4, 243–261.



34. Wayne, R.K. (1986b) Limb morphology of domestic and wild canids: the influence of development on morphologic change. *Journal of Morphology* 187, 301–319.
35. Wayne, R.K. (1993) Molecular evolution of the dog family. *Trends in Genetics* 9, 218–224.
36. Wayne, R.K. and O'Brien, S.J. (1987) Allozyme divergence within the Canidae. *Systematic Zoology* 36, 339–355.
37. Wayne, R.K. and E.A. Ostrander. (1999) Origin, genetic diversity, and genome structure of the domestic dog. *BioEssays* 21, 247–257
38. Wayne, R.K., Nash, W.G. and O'Brien, S.J. (1987) Chromosomal evolution of the Canidae: II. Divergence from the primitive carnivore karyotype. *Cytogenetics and Cell Genetics* 44, 134–141.
39. Wayne, R.K., Benveniste, R.E. and O'Brien, S.J. (1989) Molecular and biochemical evolution of the Carnivora. In: Gittleman, J.L. (ed.) *Carnivore Behavior, Ecology and Evolution*. Cornell University Press, Ithaca, New York, pp. 465–494.
40. Wayne, R.K., Lehman, N., Allard, M.W. and Honeycutt, R.L. (1992) Mitochondrial DNA variability of the gray wolf: genetic consequences of population decline and habitat fragmentation. *Conservation Biology* 6, 559–569.
41. Wayne, R.K., Geffen, E., Girman, D.J., Koepfli, K.P., Lau, L.M. and Marshall, C. (1997) Molecular systematics of the Canidae. *Systematic Biology* 4, 622–653.
42. Wilton, A.N., Steward, D.J. and Zafiris, K. (1999) Microsatellite variation in the Australian dingo. *Journal of Heredity* 90, 108–111.
43. Wurster-Hill, D.H. and Centerwall, W.R. (1982) The interrelationships of chromosome banding patterns in canids, mustelids, hyena, and felids. *Cytogenetics and Cell Genetics* 34, 178–192.
44. Zajc, I. and Sampson, J. (1999) Utility of canine microsatellites in revealing the relationships of pure bred dogs. *Journal of Heredity* 90, 104–107.
45. Zajc, I., Mellersh, C.S. and Sampson, J. (1997) Variability of canine microsatellites within and between different dog breeds. *Mammalian Genome* 8, 182–185.
46. Arons, C.D. and Shoemaker, W.J. (1992) The distributions of catecholamines and beta-endorphin in the brains of three behaviorally distinct breeds of dogs and their F<sub>1</sub> hybrids. *Brain Research* 594, 31–39.

47. Atchley, W.R. (1993) Genetic and developmental aspects of variability in the mammalian mandible. In: Hanken, J. and Hall, B.K. (eds) *The Skull*, Vol. 1, *Development*. Chicago University Press, Chicago, pp. 207–247.
48. Atchley, W.R. and Hall, B.K. (1991) A model for development and evolution of complex morphological structures. *Biological Reviews* 66, 101–157.
49. Atchley, W.R., Rutledge, J.J. and Cowley, D.E. (1981) Genetic components of size and shape. II. Multivariate covariance patterns in the rat and mouse skull. *Evolution* 35, 1037–1054.
50. Bares, B.A., Lazar, M.A. and Raff, M.C. (1994) A novel role for thyroid hormone, glucocorticoids and retinoic acid in timing oligodendrocyte development. *Development* 120, 1097–1108.
51. Barsh, G.S. (1996) The genetics of pigmentation: from fancy genes to complex traits. *Trends in Genetics* 12, 299–305.
52. Belyaev, D.K. (1969) Domestication of animals. *Science Journal* 5, 47–52.
53. Belyaev, D.K. (1979) Destabilizing selection as a factor in domestication. *Journal of Heredity* 70, 301–308.
54. Belyaev, D.K. and Trut, L.N. (1983) [Reorganization of the seasonal rhythm of reproduction in silver foxes (*Vulpes vulpes*) in the process of selection for amenability to domestication.] *Zhurnal Obshchei Biologii* 42, 739–752. [In Russian.]
55. Belyaev, D.K., Ruvinsky, A.O. and Trut, L.N. (1981) Inherited activation-inactivation of the *Star* gene in foxes. *Journal of Heredity* 72, 264–274.
56. Belyaev, D.K., Plyusnina, I.Z. and Trut, L.N. (1984/85) Domestication in the silver fox (*Vulpes vulpes*): changes in physiological boundaries of the sensitive period of primary socialization. *Applied Animal Behaviour Science* 13, 359–370.
57. Bronson, F.H. (1988) Mammalian reproductive strategies: genes, photoperiod and latitude. *Reproduction, Nutrition, Development* 28, 335–347.
58. Buznikov, G.A. (1987) [*Neurotransmitters in Embryogenesis*.] Nauka, Moscow, 230 pp. [In Russian.]
59. Civetta, A. and Singh R.S. (1999) Broad-sense sexual selection, sex gene pool evolution, and speciation. *Genome* 42, 1033–1041.

**Навчальне видання**

**Горбатенко Ігор Юрієвич**

**Гиль Михайло Іванович**

**СОБАКА**  
**(перелік генів)**

---

*Навчальний посібник*

---

*Редактор:*

*М. І. Гиль*

Формат 60×84 1/16 Ум. друк. арк. 2,63

Тираж 300 прим. Зам. № \_\_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського державного аграрного університету  
54029, м. Миколаїв, вул. Паризької Комуни, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1155 від 17.12.2002 р