

20. Ebert, G. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs [Text] / G. Ebert, E. Rennwald. – Schtuttgart: Ulmer, 1993. – Tagfalter I. – 552 p. – Tagfalter II. – 536 p.

21. Гордій, Н. М. Фауна денних метеликів (Lepidoptera, Diurna) НПП «Подільські Товтри» [Текст] / Н. М. Гордій, Ю. В. Канарський // Наукові записки Державного природознавчого музею. – Львів, 2004. – Вип. 20. – С. 139–148.

References

1. Fauna Europaea Web Service (2004). Fauna Europaea version 1.1. Available at: <http://www.faunaeur.org>

2. Gorbunov, P. Y. (2001). The butterflies of Russia: classification, genitalia, keys for identification (Lepidoptera : Hesperioidea and Papilionoidea). Ecaterinburg: Thesis, 320.

3. Higgins, L. (1976 (1975)). The classification of European butterflies. London: Collins, 320.

4. Nekrutenko, Yu. P. (2005). Denni metelyky Ukrainy. Kyiv: Vydavnytstvo Rajevs'kogo, 231.

5. Pljushch, I. G. (2006 (2007)). Ispravleniya i dopolneniya k sistemacheskoy chasti v knige Yu. Nekrutenko i V. Chikolovtisa «Denni metelyky Ukrainy. Izvestiya Kharkovskogo entomologicheskogo obshchestva, 14, 221-231. Available at: http://lepidoptera.crimea.ua/articles/Pljushch_2007_corrections.pdf

6. Popov, S., van Swaay, C. et. al (1997). Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and Environment. Strasbourg: Council of Europe Publishing, 99, 77–193.

7. Kanarskiy, Yu. V., Carik, I. J. (2002). Bioindykatsijna rolj dennyykh luskokrylykh (Lepidoptera, Papilionoidea) u doslidzhennji transformatsijnnykh protsesiv roslinnogo pokryvu zapovidnykh terytorij. Visnik Lvivskogo natsionalnogo universytetu, 29, 85–92.

8. Plyushch, I. G. (1988). Bulavousye cheshuekrylye fauny Ukrainy (indikatsionnoe znachenie, okhrana, izmenenie fauny pod vliyaniem khozyaystvennoy deyatel'nosti). In-t zoologii NAN URSR. Kyiv, 22.

9. Kudrna, O. (1986). Aspects of the conservation of butterflies in Europe. Butterflies of Europe. Wiesbaden: Aula-Werlag, 8, 323.

10. IUCN Red List Categories (1994). Gland: IUCN, 21.

11. IUCN Red List of Threatened Animals (1996). UNEP-WCMC. Gland, Switzerland. Available at: <http://www.unep-wcmc.org>

12. IUCN Red List of Threatened species (2000). IUCN – The World Conservation Union. Species Survival Commission & Conservation International. Available at: <http://www.unep-wcmc.org>

13. Van Swaay, C., Cuttelod, S., Collins, D., Maes, M., López Munguira, M., Šašić, J. et. al. (2010). European Red List of Butterflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 47.

14. Akimov, I. A. (Ed.) (2009). Chervona knyga Ukrainy. Tvarynnyy svit. Kyiv: Globalkonsalting, 141–199.

15. Kanarskiy, Yu. V. (2005). Otsinka rivnja ekologo-biogeografichnoji spetsializatsiji ugrupovannja dennyykh metelyky (Lepidoptera, Diurna) v luchnykh ekosystemakh Roztochchya. Naukovy visnyk Uzh'gorod'skogo universytetu, 17, 28–33.

16. Kanarskiy, Yu. V. (2005). Khoroeologichnyj indeks ugrupovannja dennyykh luskokrylykh (Lepidoptera: Diurna) i jogo bioindykatsijne znachennja. Izvestiya Kharkovskogo entomologicheskogo obshchestva. Kharkov, 1-2, 208–214.

17. Kanarskiy, Yu. V. (2006). Ugrupovannja dennyykh luskokrylykh (Lepidoptera, Diurna) jak strukturnyj element luchnykh ekosystem Ukrain'skogo Roztochchya. Dnipropetrovsk, 20.

18. Kanarskiy, Yu. V. (2011). Ridkisini ta znykajuchi vydy dennyykh luskokrylykh (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) zakhidnykh regioniv Ukrainy. Naukovi osnovy zberezhennja biotychnoji riznomanitnosti, 2 (9 (1)), 271–284.

19. Beneš, J., Konvička, M. (2002). Butterflies of the Czech Republic : distribution and conservation. Praha: SOM, I–II, 857.

20. Ebert, G., Rennwald, E. (1993). Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Schtuttgart: Ulmer, 1, 552, 2, 536.

21. Gordiy, N. M., Kanarskiy, Yu. V. (2004). Fauna dennyykh metelyky (Lepidoptera, Diurna) NPP «Podil'ski Tovtry». Naukovi zapysky Derzhavnogo pryrodnoznavchogo muzeju. Lviv, 20, 139–148.

*Рекомендовано до публікації д-р біол. наук Козловський М. П.
Дата надходження рукопису 20.08.2015*

Гордій Наталія Михайлівна, старший викладач, кафедра біології та методики її викладання, Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка, вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, Україна, 32300

E-mail: natalia_gordiy@mail.ru

УДК 635.656:631.526.32

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.48824

ГІБРИДОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ У ГІБРИДІВ ГОРОХУ

© С. В. Коблай, В. І. Січкара

Задля вивчення характеру успадковування кількісних ознак, які впливають на продуктивність гороху, були отримані гібриди першого та другого покоління, для яких батьківськими формами слугували сорти та зразки з різним морфотипом листка. За результатами гібридологічного аналізу визначена ступінь домінування та виділені гетерозисні комбінації

Ключові слова: горох, батьківські форми, морфотип, гібридна комбінація, продуктивність, спадковість, домінування, гетерозис

To study the nature of inheritance of quantitative traits that influence productivity of pea hybrids were obtained first and second generations for which sample and varieties with different leaf morphotype are served as parental form. As the results of hybridological analysis it is determined the degree of domination and revealed the heterosis combinations

Keywords: *pea, parental forms, morphotype, hybrid combinations, productivity, inheritance, domination, heterosis effect*

1. Вступ

Ґрунтові та кліматичні умови України забезпечують одержання екологічно обґрунтованих урожаїв зернових культур. Використання у сівозміні такої зернобобової культури як горох дозволяє рано звільнити поле, а також служить відмінним попередником для зернових культур, особливо для озимої пшениці. Урожаї цієї культури після гороху є такими, як і після чистого пару.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Вирощувані в Україні сорти гороху мають доволі високий потенціал продуктивності, але перешкодою для його реалізації є низька гомеостатичність та чутливість рослин до несприятливих умов середовища [1]. Об'єм виробництва гороху та його якість не задовольняють виробників [2, 3]. Сучасні сорти потребують також поліпшення цілого ряду ознак та властивостей [4]. Тому використання в гібридизації батьківських форм з більш стабільними показниками продуктивності й вивчення закономірностей їх успадкування залишається актуальною задачею селекції гороху.

3. Ціль та задачі досліджень

Створення сортів, які б зберігали здатність формувати стабільну урожайність за посушливих кліматичних умов – вкрай актуальне завдання. Тому метою наших досліджень було вивчення характеру успадкування кількісних ознак, які впливають на продуктивність, у гібридів гороху першого та другого поколінь. Проведено також генетичний аналіз цих гібридів за ознаками продуктивності, визначено ступінь домінування і тип успадкування.

4. Матеріали та методи досліджень

Матеріалом вивчення були 22 гібридні комбінації F₁, F₂ та їх батьківські форми. Сортозразки, використані у схрещуваннях, різнилися морфотипом та показниками продуктивності: Топаз 2, Луганський, Орловчанин 2 – звичайного листочкового морфотипу, останні два мають детермінантний тип розвитку. Камертон, Харківський еталонний, Комбайновий 1, Гарант, Світ, Мадонна, Аксайський детермінантний – вусатого морфотипу, а Орел, Аз 1397, Аз 1061 – гетерофільного типу («хамелеон»).

Дослідження проводили в 2007–2008 роках в умовах ДП ЕБ «Дачне» СГП – НЦНС в оптимальні для зони строки посіву, висівали вручну на ділянках площею 1 м² у 2-ох кратному повторенні за загальноприйнятою технологією вирощування гороху. Гібридне насіння висівали однорядковими ділянками поряд з батьківськими формами.

Роки досліджень різнилися за рівнем вологозабезпечення. Одним із важливих елементів, які ха-

рактеризують вологозабезпеченість місця проведення досліджень, є гідротермічний коефіцієнт (ГТК): відношення надходження вологи (сума атмосферних опадів та конденсації) до її витрати (випаровування) за даний період часу [2] (рис.1). Вважається: якщо ГТК більше ніж 1, то вологозабезпеченість добра; при 0,8–1,0 – середня; 0,7–0,8 – недостатня, а коли менша від 0,7 – гостронедостатня і засвідчує посуху.

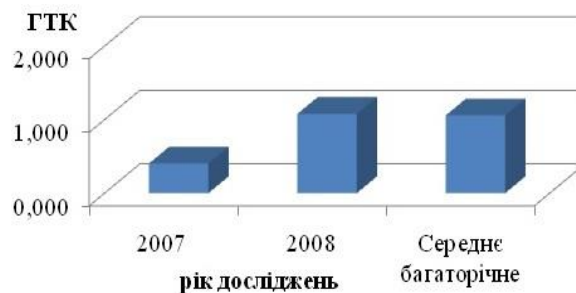


Рис. 1. Гідротермічний коефіцієнт за 2007–2008 роки

Посушливі умови склалися в 2007 році (ГТК₂₀₀₇=0,40), тут мали найменшу кількість опадів (70,3 мм) і спостерігали найвищу температуру повітря, а гостронедостатня вологозабезпеченість свідчила про настання посухи. Погодні умови 2008 року були значно кращими (ГТК₂₀₀₈=1,07). Протягом вегетаційного періоду випало 173,7 мм опадів при його середньобогаторічному значенні 146,0 мм.

Протягом всієї вегетації рослин вели фенологічні спостереження, оцінювали матеріал за типом розвитку рослин та типом листка згідно методики [5]. Збирали вручну у фазі повної стиглості. У лабораторних умовах був проведений біометричний аналіз батьківських форм і гібридних рослин за основними ознаками продуктивності: кількість бобів і насінин на рослині, маса насіння з рослини та тисячі насінин.

Обробку даних проводили за методикою Доспехова Б.А. (1985) [6]. Ступінь домінування вираховували за формулою Гриффінга: $h_p = (F_1 - P_{cp}) / (P_l - P_{cp})$, коефіцієнт істинного гетерозису за формулою Д. С. Омарова $H_{ict} = (F_1 - P_l) / P_l * 100 \%$ [7].

5. Результати досліджень та їх обговорення

Усі отримані гібриди F₁, були листочкового типу, тому що материнськими формами у них були листочкові сорти (Топаз 2, Луганський), а це домінатна ознака.

Кількість бобів на рослині є одним з найважливіших показників, який суттєво впливає на продуктивність. Дана ознака у батьківських форм варіювала в залежності від року, у межах 4,1–8,4 шт., у гібридів F₁ вона складала 6,8–10,6, у F₂ 5,5–10,3 шт. (рис. 2, 3).

У більшості комбінацій з різними материнськими сортами серед F₁ спостерігали повне доміну-

вання та наддомінування ознаки ($h_p=1,0-181,0$), коефіцієнт істинного гетерозису у них складав 1,1–80,0 % залежно від року та гібридної комбінації. Виключенням є комбінації Топаз 2/Світ – часткове домінування ознаки протягом двох років ($h_p=0,1-0,5$) та Топаз 2/Орел, Топаз 2/Аз1397, у яких в 2008 році мало місце неповне домінування ознаки ($h_p=0,7-0,9$).

У гібридів F_2 з материнським сортом Топаз 2 та тестером Гарант за обидва роки спостерігали гібридну депресію ($h_p=-2,3...-1,2$), а зі Світом – неповне домінування за цією ознакою ($h_p=-0,5-0,6$). У інших комбінацій мала місце гібридна депресія у 2007 році та неповне, або часткове домінування у 2008, або навпаки.

Серед комбінацій F_1 з материнським сортом Луганський найбільший гетерозис та наддомінування за цією ознакою у різні роки спостерігали у гібридів Луганський/Комбайновий 1 ($h_p=8,7-14,0$; $H_{icr.}=47,8-80,0$ %), Луганський/Харківський еталонний ($h_p=8,2-16,6$; $H_{icr.}=40,0-58,2$ %), Луганський/Аз 1397 ($h_p=4,7-5,9$; $H_{icr.}=41,8-57,0$ %), Луганський/Світ ($h_p=14,0-181,0$; $H_{icr.}=44,8$ %).

У гібридів F_2 за всіма комбінаціями 2007 року спостерігається ефект наддомінування та високий рівень гетерозису ($h_p=1,1-15,1$; $H_{icr.}=0,7-41,4$ %), тоді як у 2008 році наддомінування та гетерозис ідентифіковані в комбінаціях з тестерами Харківський еталонний, Орловчанин 2, Комбайновий 1, Камертон ($h_p=1,8-3,8$; $H_{icr.}=2,8-12,4$ %). Гібридна депресія мала місце у гібридів з тестерами Аксайський детермінантний, Орел, Гарант, Мадонна, Аз 1061, Світ ($h_p=-2,4...-47,0$).

Гібридологічний аналіз рослин за ознакою «кількість насінин на рослині» показав, що в усіх

гібридних комбінаціях має місце істинний гетерозис та наддомінування незалежно від року досліджень. Значення кількості насінин на рослині у батьківських форм варіювало від 14,8–21,4 до 26,1–38,5 в залежності від року, у гібридних комбінацій F_1 в межах 28,2–48,8, у F_2 – 23,7–47,0 шт. (рис. 4, 5).

Так, у більшості гібридів F_1 з материнським сортом Топаз 2 у 2007 році спостерігали гетерозис від 7 до 51,2 % та наддомінування за цією ознакою ($h_p=2,0-102,4$; $H_{icr.}=1,0-51,2$ %). У цьому році позитивно виділився гібрид Топаз 2/Аксайський детермінантний ($h_p=102,4$; $H_{icr.}=51,2$ %). У 2008-му році істинний гетерозис мав місце у більшості гібридних комбінацій ($h_p=1,1$; $H_{icr.}=0,8-15,3$ %), крім Топаз 2/Харківський еталонний та Топаз 2/Орел, де виявили неповне домінування ознаки кращого з батьків ($h_p=0,7$). У більшості гібридів F_2 у 2007 році мало місце наддомінування та гетерозис ($h_p=1,1-17,4$; $H_{icr.}=1,0-14,6$ %), тоді як у 2008 році виявили часткове домінування ознаки в комбінаціях з тестерами Світ та Орловчанин 2 ($h_p=-0,4...-0,2$), неповне домінування ознаки з сортами Харківський еталонний, Комбайновий 1, Мадонна, Аз 1397 ($h_p=-0,5...-0,9$), а також гібридну депресію з тестерами Гарант та Аксайський детермінантний ($h_p=-1,8...-1,2$). Спостерігали також часткове домінування у 2007 році з тестером Камертон ($h_p=0,4$) та неповне у 2008 ($h_p=-0,6$). Неповне домінування з тестером Аз 1397 у 2007 році ($h_p=0,9$) змінилося на наддомінування у 2008 ($h_p=2,0$; $H_{icr.}=22,1$ %). Майже повне домінування спостерігали з тестером Орел на протязі обох років ($h_p=0,9-1,0$).

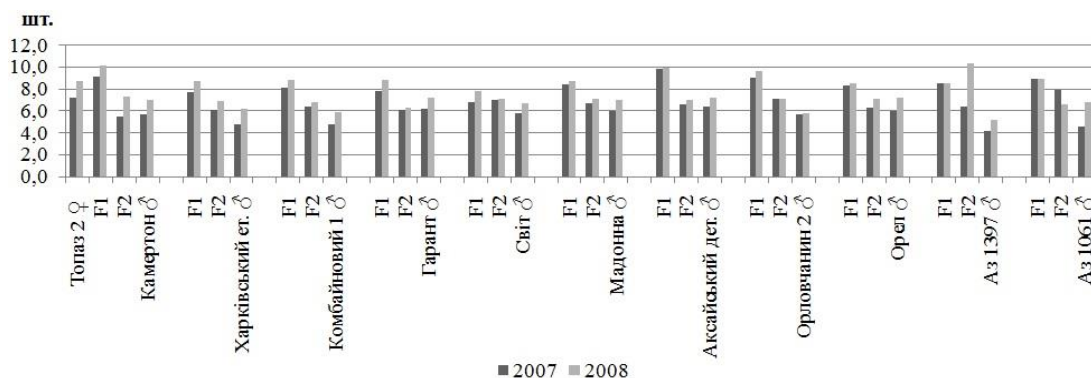


Рис. 2. Характер спадкування ознаки «кількість бобів на рослині» у гібридів F_1 і F_2

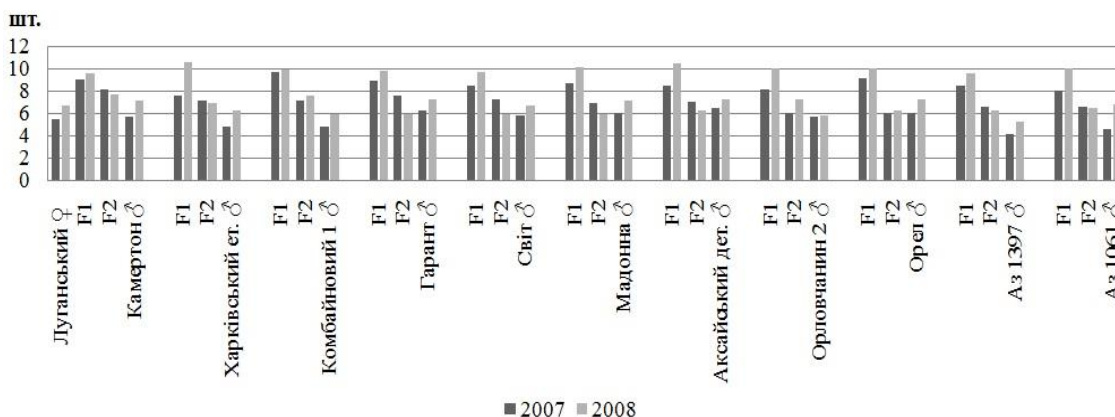


Рис. 3. Характер успадкування ознаки «кількість бобів на рослині» у гібридів F_1 і F_2

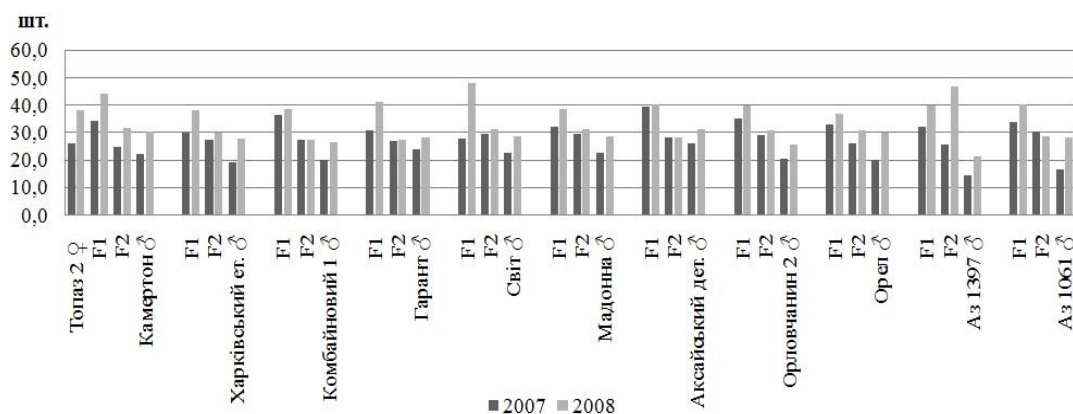


Рис. 4. Характер успадкування ознаки «кількість насінин на рослині» у гібридів F₁ і F₂

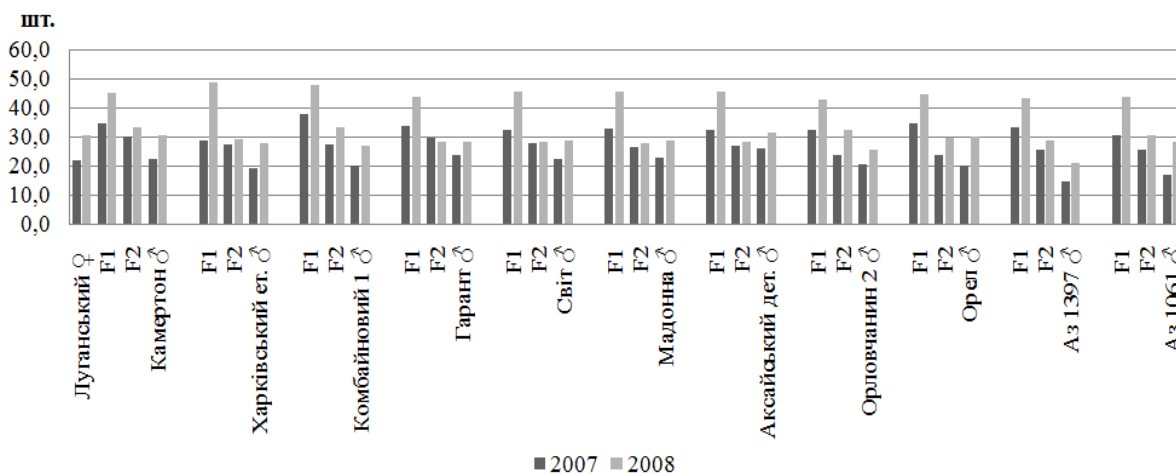


Рис. 5. Характер успадкування ознаки «кількість насінин на рослині» у гібридів F₁ і F₂

У гібридів F₁ з материнським сортом Луганський були високий гетерозис та наддомінування в обидва роки досліджень: 25,1–72 % (hp=4,1–95,9) у 2007 році та 39,8–60,0 % (hp=3,8–288,2) у 2008 році. Найкращими виявились гібридні комбінації Луганський/Камертон (hp=95,9–288,2; N_{гет.}=46,9–56,8 %), Луганський/Орел (hp=15,6–122,9; N_{гет.}=46,6–51,3%), Луганський/Аксаїський детермінантний (hp=4,2–28,5; N_{гет.}=25,1–51,2 %), Луганський /Аз 1061 (hp=4,4–14,0; N_{гет.}=39,6–43,2 %).

У гібридів F₂ спостерігали наддомінування та гетерозис в обидва роки досліджень з тестерами Камертон, Комбайновий 1, Орловчанин 2 (hp=1,8–61,5; N_{гет.}=6,8–36,2 %). В комбінаціях з тестерами Гарант, Світ, Мадонна, Аксайський детермінантний, Орел мала місце гібридна депресія у 2008 році (hp=-4,6...-1,3), тоді як у 2007 спостерігали наддомінування та гетерозис (hp=1,5–15,8; N_{гет.}=4,2–23,9 %).

Надомінування, яке проявилось в гібридних комбінаціях з тестерами Харківський еталонний, Аз 1397 та Аз 1061 у 2007 році (hp=2,0–5,6) переросло у часткове (hp=0,2), неповне (hp=0,7) та повне домінування у 2008 році (hp=1,0).

Як і за попередньою ознакою, так і за ознакою «маса насіння з рослини» практично всі гібридні комбінації F₁ показали наявність істинного гетерозису, рівень

якого залежав від року досліджень та самої комбінації. Отже, цей показник коливався у батьківських сортів від 3,9 до 6,9 г, а у гібридів від 5,9 до 9,8 г (рис. 6, 7).

Більшість гібридних комбінацій F₁ з материнським сортом Топаз 2 мала істинний гетерозис та наддомінування за ознакою «маса насіння з рослини» (hp=1,4–7,54; N_{гет.}=7–25,4 %) в обидва роки досліджень. Виключенням були гібридні комбінації Топаз 2/Світ та Топаз 2/Харківський еталонний, де спостерігали неповне домінування за цією ознакою (hp=0,8–0,9) у 2007 році.

Гібридні комбінації F₂ з тестерами Мадонна, Орловчанин 2, Світ виявили наддомінування у 2007 році (hp=1,1–1,3; N_{гет.}=0,7–4,4 %) та часткове (hp=-0,4–0,2), або неповне у 2008 році (hp=-0,7). Комбінація Топаз 2/Аз 1397 навпаки у 2007 році мала неповне домінування за цією ознакою (hp=0,6), а у 2008 році – наддомінування та гетерозис (hp=3,1; N_{гет.}=39,7 %). Стабільно за роками часткове домінування за цією ознакою мала комбінація з тестером Камертон (hp=-0,3...-0,2). Гібридна депресія незалежно від року досліджень проявилася в комбінації з тестером Аксайський детермінантний (hp=-2,1...-1,4). Усі інші комбінації у 2007 році проявили домінування (hp=0,3–1,2), а у 2008 виявили гібридну депресію (hp=-1,1...-13,0).

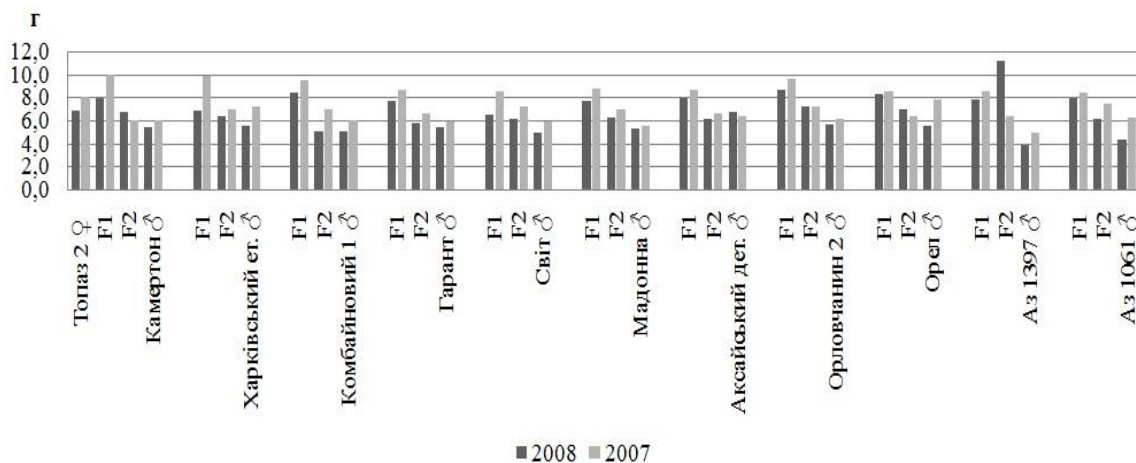


Рис. 6. Характер успадкування ознаки «маса насіння з рослини» у гібридів F₁ і F₂

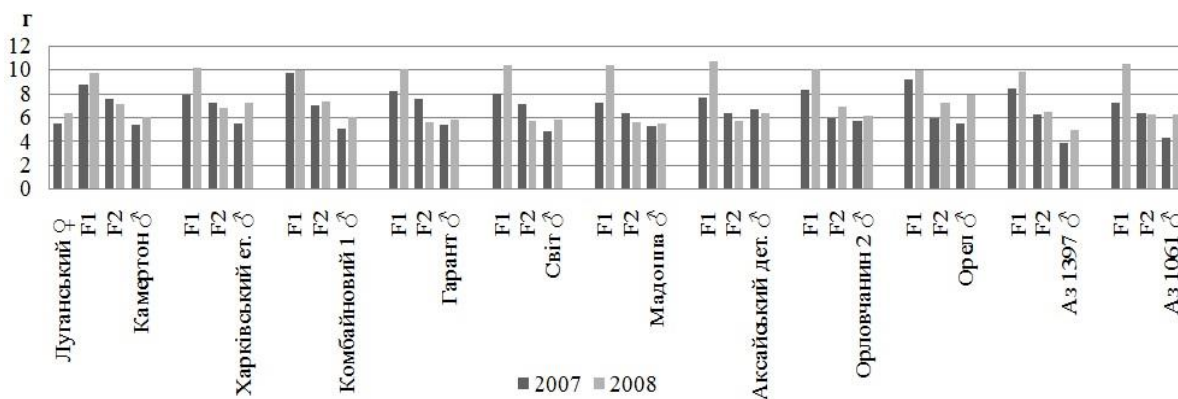


Рис. 7. Характер успадкування ознаки «маса насіння з рослини» у гібридів F₁ і F₂

Виділили 6 гібридних комбінацій F₁ з материнським сортом Луганський, які на протязі обох років досліджень показали досить високий рівень гетерозису ($h_p=2,6-203,9$; $H_{гет.}=14,0-77,3$ %). Найкращі показники на основі гібридологічного аналізу були у гібридів Луганський/Харківський еталонний ($h_p=203,9$; $H_{гет.}=43,4$ %), Луганський/Орел ($h_p=195,7$; $H_{гет.}=67,7$ %), Луганський/Камертон ($h_p=100,5$; $H_{гет.}=58,6$ %) у 2007 році, а також у гібридів Луганський/Аксайський детермінантний ($h_p=84,6$; $H_{гет.}=66,9$ %) та Луганський/Аз 1061 ($h_p=48,7$; $H_{гет.}=63,6$ %) у 2008 році.

Серед гібридів F₂ також виділилися комбінації з тестерами Камертон, Комбайновий 1, Орловчанин 2, Аз 1397, які за обидва роки досліджень мали

наддомінування та гетерозис ($h_p=1,1-66,4$; $H_{гет.}=1,6-38,5$ %). У інших у 2007 році спостерігали наддомінування, а у 2008 часткове (Луганський/Орел, Луганський/Аз1061), або неповне домінування (Луганський/Мадонна) чи, взагалі, гібридну депресію, як в комбінаціях з тестерами Гарант та Світ.

У більшості гібридних комбінацій F₁ за ознакою «маса 1000 насінин» з материнським сортом Топаз 2 у 2007 році спостерігали гібридну депресію ($h_p=-46,8 \dots -2,2$) (рис. 8). Ступінь домінування у них варіювала від $-2,24$ до $-46,79$. Лише в деяких гібридних комбінаціях (Топаз 2/Мадонна, Топаз 2/Світ, Топаз 2/Гарант) виявили часткове домінування більшого значення ознаки ($h_p=-0,45-0,24$).

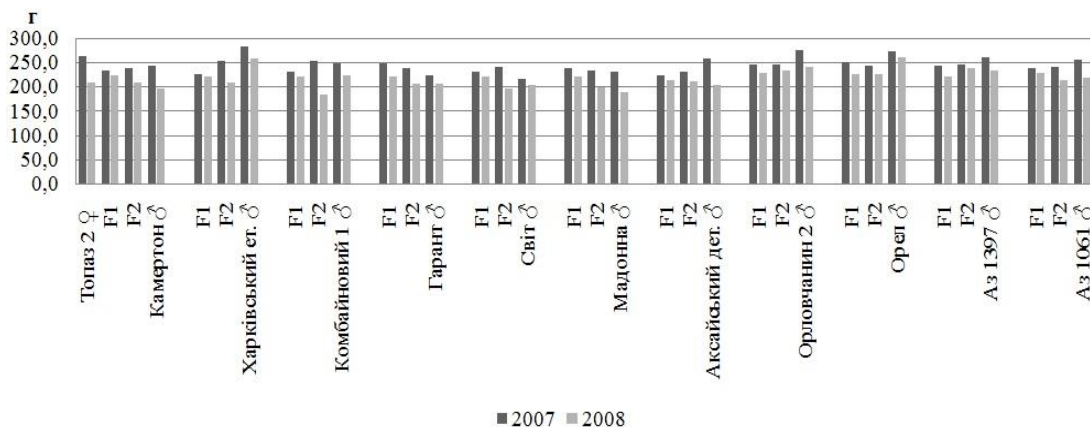


Рис. 8. Характер успадкування ознаки «маса тисячі насінин» у гібридів F₁ і F₂

У 2008 році більшість гібридних комбінацій (з тестерами Камертон, Гарант, Світ, Мадонна, Аксайський детермінантний, Аз 1061) показали істинний гетерозис ($h_p=2,3-12,8$; $H_{ict.}=2,4-6,9\%$). Неповне домінування мало місце у гібридів Топаз 2 /Харківський еталонний та Топаз 2/Комбайновий 1 ($h_p=-0,29-0,27$), часткове домінування більшого значення ознаки у гібридів Топаз 2/Орловчанин 2 та Топаз 2 /Орел ($h_p=0,51-0,57$). Проміжний характер успадкування можна відзначити у F1 комбінації Топаз 2/Аз 1397 ($h_p=0,06$).

Як і у гібридів F1 серед F2 також спостерігається така ж тенденція характеру успадкування за виключенням комбінації Топаз 2/Комбайновий 1 з неповним домінуванням цієї ознаки.

Щодо гібридів F1 з материнським сортом Луганський за цією ознакою також не спостерігали пев-

ної закономірності (рис. 9). Можна відзначити лише комбінації з наддомінування ознаки: Луганський/Камертон ($h_p=1,3-5,2$; $H_{ict.}=0,3-13,3\%$), Луганський/Комбайновий 1 ($h_p=1,9-138,8$; $H_{ict.}=2,7-3,5\%$) та з частковим домінуванням більшого значення ознаки Луганський/Харківський еталонний ($h_p=0,4-0,5$), Луганський/Орловчанин 2 ($h_p=-0,3...-0,6$) на протязі обох років досліджень.

Гібридна комбінація Луганський/Орел у 2007 році проявила неповне домінування ознаки ($h_p=0,6$), а у 2008 році – було проміжне успадкування ($h_p=-0,1$). Депресія мала місце лише у 2007 році у гібридів Луганський/ Аз1061 та Луганський/Аксайський детермінантний ($h_p=-5,0...-3,8$), тоді як у 2008-му у них спостерігали гетерозис ($h_p=3,0-3,7$; $H_{ict.}=4,0-4,2$).

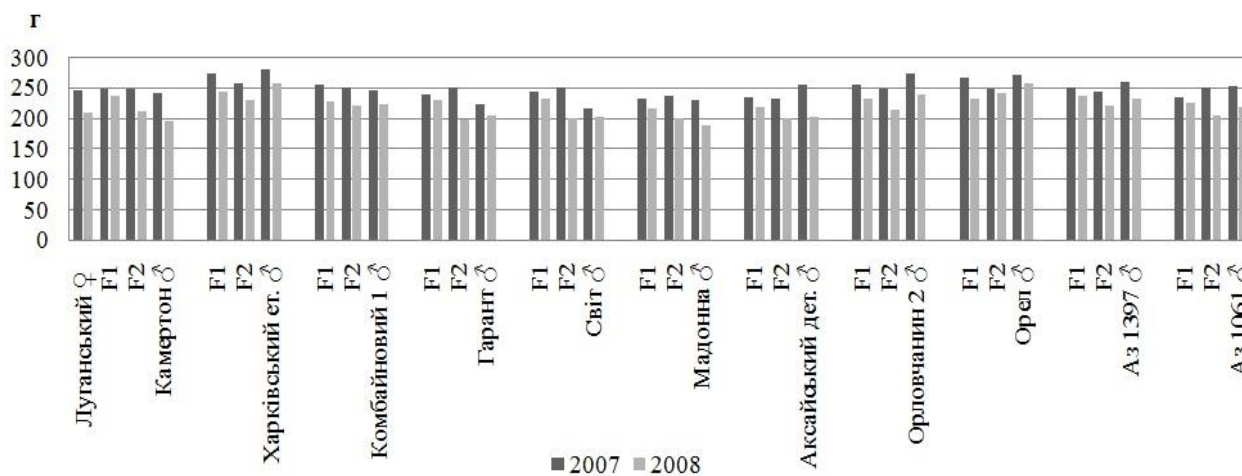


Рис. 9. Характер успадкування ознаки «маса тисячі насінин» у гібридів F1 іF2

Прояв ознаки в інших гібридів також залежав від умов, тому у 2007 році F1 Луганський/Аз 1397, Луганський/Гарант проявили часткове ($h_p=-0,3-0,4$) або Луганський/Світ, Луганський/Мадонна – неповне ($h_p=0,6-0,7$) домінування, а у 2008-му році у них спостерігали гетерозис ($h_p=1,5-10,6$; $H_{ict.}=2,3-11,5\%$).

Схожа тенденція спостерігалась і у гібридів F2 за винятком деяких відмінностей. Так наддомінування було зафіксовано у гібридів з тестерами Камертон в обидва роки та Комбайновий 1, Гарант і Світ у 2007 році, тоді як у 2008 році проявились неповне домінування та депресія. Також за обидва роки досліджень спостерігали депресію у гібридів з тестером Аксайський детермінантний та неповне, або часткове домінування з тестерами Орловчанин 2, Орел, Харківський еталонний та Мадонна.

6. Висновки

Отже, гібридологічний аналіз показав різні типи успадкування за досліджуваними ознаками: від гібридної депресії до наддомінування. Гетерозис спостерігали у більшості гібридних комбінацій F1 за всіма досліджуваними ознаками. У гібридів F2 ступінь гетерозису вичвилась значно нижчою ніж у F1, що співпадає з висновками багатьох дослідників. Але існує вірогідність у наступних поколіннях отримати трансгресивні форми.

Література

1. Колеснікова, С. В. Накопичення надземної біомаси та адаптивність до умов степової зони різних за морфотипом сортів гороху [Текст] / С. В. Колеснікова // 36. наук. праць СГП – НЦНС. – 2009. – Вип. 14 (54). – С. 143–150.
2. Хухлаєв, І. І. Урожайність сортів гороху за умов посухи [Текст] / І. І. Хухлаєв, В. І. Січкач, С. В. Коблай // 36. наук. праць СГП – НЦНС. – 2014. – Вип. 23 (63). – С. 65–71.
3. Січкач, В. І. Результати, проблеми та перспективи селекції сої і гороху для степової зони України [Текст] / В. І. Січкач, І. І. Хухлаєв, С. В. Коблай // 36. наук. праць СГП – НЦНС до 100-річчя ювілею інституту. – 2012. – С. 110–125.
4. Петриченко, В. Ф. Фотосинтетична продуктивність гороху залежно від впливу технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу України [Текст] / В. Ф. Петриченко, Р. А. Антипін // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 3–14.
5. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур [Текст]. – Київ, 2001. – 68 с.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) [Текст] / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Луговой, А. П. Селекционная ценность различных форм сои в условиях юга УССР [Текст]: дисс. ... канд.с.-х. н. / А. П. Луговой. – Одесса, 1990. – 168 с.

References

1. Kolesnikova, S. V. (2009). Accumulation of overland biomass by different morfortypes of pea cultivars, and their

adaptation to conditions of the Steppe zone. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, 14 (54), 143–150.

2. Khukhlaev, I. I., Koblay, S. V., Sichkar, V. I. (2014). Pea varieties yield capacity under drought conditions. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, 22 (63), 65–71.

3. Sichkar, V. I. (2012). Results, problems and prospects for the breeding of soybeans and pea for the steppe zone of Ukraine. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, the 100th anniversary of the jubilee of the institute, 110–125.

4. Petrychenko, V. F., Antypin, R. A. (2006). Photosynthetic peas productivity depending on influence of

technological ways of cultivating in conditions of forest – steppe of Ukraine. Feeds and Feed Production, 57, 3–14.

5. The methodology of the State passed the trials of agricultural crops (2001). Kyiv, 68.

6. Dospikhov, B. A. (1985). Methods of the field experience (with the fundamentals of statistical processing of study results). 5th ed., revised and enlarged. Moscow : Agropromisdat, 349.

7. Lugovoy, A. P. (1990). Selection value of the coe bin different forms under conditions of USSR south. Odessa: Plant breeding & Genetics institute – NCSCI, 168.

Дата надходження рукопису 20.08.2015

Коблай Світлана Володимирівна, науковий співробітник, Відділ селекції, генетики та насінництва бобових культур, Селекційно-генетичний інститут СГІ – НЦНС, вул. Овідіопольська дорога, 3, м. Одеса, Україна, 65036

E-mail: bobovi.sgi@ukr.net

Січкарь В'ячеслав Іванович, доктор біологічних наук, професор, Відділ селекції, генетики та насінництва бобових культур, Селекційно-генетичний інститут СГІ – НЦНС, вул. Овідіопольська дорога, 3, м. Одеса, Україна, 65036

УДК 613.9:004.891.3(447)

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.48831

ВПЛИВ β -СТИМУЛЮЮЧИХ ТРЕНІНГІВ НА ФУНКЦІОНАЛЬНУ АКТИВНІСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПІДЛІТКІВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ДОБОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

© Г. М. Тимченко, А. М. Закревський, К. В. Носов

Поширення сучасних лікувально-реабілітаційних технологій, якими активно користуються медики та реабілітологи, заснованих на принципах біокерування з використанням адаптивного зворотного зв'язку стають актуальними питаннями здоров'язберігаючої освіти. В роботі розглядається питання використання методів біокерування задля покращення функціональної активності головного мозку підлітків з урахуванням типу добової денної працездатності

Ключові слова: ритми мозку, тип добової працездатності, психофізіологічні особливості підлітків

The spread of modern medical treatment and rehabilitation technologies, which is actively used by doctors and therapists, based on the principles biofeedback using adaptive feedback is matter of topical interest questions of preserve health during training. This article discusses the use of biofeedback methods to improve the functional brain activity of adolescents with accounting the type of daily performance

Keywords: brainwaves, type of daily performance, psycho-physiological characteristics of adolescents

1. Вступ

Тенденція до інтенсифікації навчання в умовах сучасної школи, яка спостерігається в останні десятиріччя, часто приводить до негативних наслідків для функціонального стану підлітків – зниження функціональних резервів провідних фізіологічних систем та підвищення психоемоційної напруги. Наведені дані [1] свідчать про необхідність розробки науково обґрунтованих методів покращання стану здоров'я учнівської молоді.

В останні роки в світі набувають поширення сучасні лікувально-реабілітаційні технології засновані на принципах біокерування з використанням адаптивного зворотного зв'язку [2]. Біокерування – спрямована зміна людиною її фізіологічних функцій у потрібному для лікувальних і оздоровчих цілей напрямку. На сучасному етапі методи біокерування реалізуються з використанням комп'ютерних технологій при цьому рівень функціональної активності фізіологічних функцій реєструється комп'ютером і

візуалізується на моніторі. Даний методичний підхід дає можливість актуалізувати кількісні значення основних фізіологічних показників, які у звичайному житті людина не усвідомлює – ритми ЕЕГ, ЧСС, артеріальний тиск та інші.

2. Постановка проблеми

Стан здоров'я, рівень розвитку психофізіологічних можливостей мозку підлітків входить у протиріччя із збільшенням рівня вимог та обсягу програм сучасної школи. Більшість підлітків перебуває в стані шкільної дезадаптації з перших років навчання, що проявляється у зниженні здатності до навчання, навчальної мотивації, в емоційних та поведінкових девіаціях, погіршенні здоров'я. Тому вивчення психофізіологічних особливостей підлітків з під час навчання з використанням сучасних реабілітаційних методів покращення здоров'я має пріоритетне значення для медицини, біології, психофізіології та педагогіки. У зв'язку з порушеннями в структурі режиму дня, циклів