

УДК 633.358:631.5

© 2018

## АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

А.Д. Гирка<sup>1</sup>, І.Д. Ткаліч<sup>2</sup>,  
Ю.Я. Сидоренко<sup>3</sup>, О.В. Бочевар<sup>4</sup>, О.В. Ільєнко<sup>5</sup>

<sup>1,2</sup>доктори сільськогосподарських наук

<sup>3,4,5</sup>кандидати сільськогосподарських наук

ДУ Інститут зернових культур НААН

вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49027, Україна

e-mail: <sup>1</sup>ad78@i.ua, <sup>2</sup>inst\_zerna@ukr.net, <sup>3</sup>zernovik\_1@rambler.ru,

<sup>4</sup>olgamedodessa@ukr.net, <sup>5</sup>soyewod1@rambler.ru

Надійшла 8.09.2017

**Мета.** Дослідити ефективні елементи агротехніки вирощування гороху, які б забезпечували підвищення стійкості культури до впливу стресових факторів середовища та одночасне збільшення врожайності зерна. **Методи.** Узагальнення результатів багаторічних досліджень (2011 – 2016 рр.) системним аналізом, польовими, лабораторними, аналітичними, математико-статистичними та розрахунково-порівняльними методами. **Результати.** Обґрунтовано закономірності росту, розвитку рослин гороху і формування їх зернової продуктивності під впливом застосування традиційних та інноваційних елементів агротехніки вирощування в умовах змін клімату. **Висновки.** Розроблено модель технології вирощування високопродуктивних посівів гороху з високою адаптованістю до стресових умов вирощування в Степу, яка забезпечує стабільний вияв господарсько-цінних ознак урожайності та якості зерна з високими показниками економічної та енергетичної ефективності.

**Ключові слова:** горох, сорт, регулятори росту та біопрепарати, норма висіву, мінеральні добрива, структура врожаю, зерно, урожайність.

Горох порівняно зі злаковими колосовими культурами має низку важливих переваг, особливо за виходом цінного рослинного білка. До того ж вирощування гороху в сіво-змінах помітно знижує загальну собівартість продукції рослинництва, поліпшує фітосанітарний стан посівів і підвищує продуктивність ріллі [1–3].

Відрізняється горох від інших бобових культур тим, що стебло рослини не схильне до галузнення і росте переважно у висоту. У сприятливі роки за надмірного переростання рослин посіви гороху сильно вилягають, тому слід проводити 2-фазне збирання, що часто призводить до втрат урожаю [4–5]. Пріоритетним напрямом ефективного відновлення посівних площ і збільшення виробництва зерна гороху

має бути вирощування високопродуктивних сортів вусатого морфологічного типу з високою потенційною продуктивністю, стійкістю до стресових факторів середовища, вилягання і придатних до збирання прямим комбайнуванням [6–10]. Саме тому виникає потреба в удосконаленні технології вирощування сортів гороху вусатого типу, не схильних до вилягання з метою підвищення врожайності цієї культури. Тому в системі заходів, спрямованих на підвищення продуктивності гороху, великого значення надають раціональному використанню добрив і нормам висіву насіння.

**Мета досліджень** — вивчити ефективні елементи агротехніки вирощування гороху, які б забезпечували підвищення стійкості культури до впливу стресових факторів

середовища та одночасне збільшення врожайності зерна.

**Методика досліджень.** Польові дослід проводили в зерно-паропросапній сівозміні лабораторії агробіологічних ресурсів ярих зернових і зернобобових культур на базі Ерастівської дослідної станції ДУ Інститут зернових культур НААН. Ґрунт дослідних ділянок — чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Уміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 3,5–4,0%, рН водної витяжки — 6,5–7,0. Валові запаси поживних речовин: азоту — 0,23–0,26%, фосфору — 0,11–0,16, калію — 2,0–2,5%. Забезпеченість ґрунту рухомими формами фосфору можна охарактеризувати як близьку до середнього рівня, калію — як відносно високу.

Горох у польових дослідях висівали після попередника пшениця озима. Мінеральні добрива (нітрофоску) вносили під передпосівну культивування згідно зі схемами дослідів. Висівали сорти різних морфотипів селекції провідних селекційних центрів.

Розміщення варіантів у польовому досліді — систематичне в 2 яруси, повторність — 3-разова, облікова площа ділянок — 25 м<sup>2</sup>. Технологія вирощування гороху в досліді загальноприйнята для зони. Сіяли горох сівалкою СН-16, урожай зерна збирали комбайном «Сампо-500».

**Результати досліджень.** Для вивчення сукупного впливу факторів зовнішнього середовища і виявлення кращих сортів, занесених до Реєстру, у лабораторії щороку проводять екологічне випробування сортів гороху селекції провідних селекційних центрів способом закладання демонстраційного полігону, в якому вивчали зернову продуктивність гороху. Так, у середньому за останні 6 років (2011–2016) досліджень найбільшу врожайність зерна забезпечили сорти селекції Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва (Чекригінський, Царевич, Отаман, Оплот, Девіз), Одеського СП — НЦНС (Світ, Одорус), Луганського інституту АПВ (Комбайновий 1, Меліор) та зарубіжної селекції (Мадонна, Менгір) (рисунк).

Аналіз показників структури врожаю гороху в полігоні показав, що найбільшою озерненістю бобів (3,0–3,4 шт.) характеризувалися рослини сортів Царевич, Світ, Глянц, Девіз.

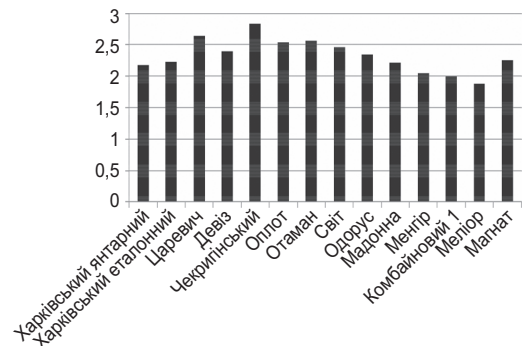
При цьому найбільшою маса 1000 зерен була (229,5–259,9 г) у сортів Оплот, Царевич, Чекригінський і Харківський еталонний.

Аналіз економічної ефективності вирощування різних сортів гороху підтвердив, що найвищий прибуток у досліді було одержано за вирощування сортів Царевич, Світ, Глянц. При цьому виробничі витрати на 1 га та собівартість 1 т зерна були найнижчими, рівень рентабельності — найвищим.

Дослідження з ефективності загущення посівів і передпосівної обробки насіння гороху сорту Харківський еталонний біологічними і гуматмікроелементними препаратами на 2-х фонах передпосівного внесення добрив —  $N_{15}P_{15}K_{15}$  та  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (2011–2014 рр.) показали, що найвищі показники врожайності зерна отримано у варіантах із використанням норми висіву насіння 1,4 млн шт./га та передпосівної обробки препаратами ризогумін і ГК-А.

У досліді, де вивчали оптимальне співвідношення рослин різних морфологічних типів гороху (Харківський янтарний, Харківський еталонний) у посіві, у середньому за 3 роки найвищу врожайність зерна 2,28 т/га одержано в одновидових посівах сорту листочкового морфотипу Харківський янтарний у варіанті, де норма висіву насіння становила 1,4 млн шт./га (табл. 1).

Деяко меншу продуктивність (2,21–2,24 т/га) сформували посіви з такою самою нормою висіву насіння і за поєднання в насіннєвій суміші сортів Харківський янтарний і Харківський еталонний відповідно за співвідношенням 75:25 та 50:50. При цьому посіви були повністю придатними для прямого



Урожайність зерна різних сортів гороху (середнє за 2011–2016 рр.), т/га

**1. Урожайність гороху залежно від відсоткового співвідношення сортів різних морфотипів та норм висіву насіння (2012–2014 рр.)**

Варіант	Уміст компонентів у насіннесуміші, %		Норма висіву насіння, млн шт./га	Урожайність за роками досліджень, т/га			
	листочковий	вусатий		2012	2013	2014	середнє
1	100	0	1,2	2,06	2,11	2,27	2,15
2	0	100		1,93	2,10	1,92	1,98
3	75	25		1,91	2,04	2,22	2,06
4	50	50		1,99	2,13	2,27	2,13
5	25	75		1,99	2,06	2,08	2,04
6	100	0	1,4	2,00	2,19	2,64	2,28
7	0	100		2,03	2,18	2,14	2,12
8	75	25		1,95	2,11	2,58	2,21
9	50	50		2,10	2,20	2,42	2,24
10	25	75		2,02	2,17	2,35	2,18
11	100	0	1,6	2,04	2,08	2,51	2,21
12	0	100		2,03	2,06	2,15	2,08
13	75	25		1,91	2,04	2,23	2,06
14	50	50		1,88	2,05	2,33	2,09
15	25	75		1,85	1,95	2,18	1,99
НІР <sub>0,05 т/га</sub> для взаємодії факторів.				0,04	0,07	0,09	–

комбайнування. За сівби гороху переважно насінням листочкового морфологічного типу сорту Харківський янтарний (75 та 100%) посіви вилягали і для збирання прямим комбайнуванням були непридатними.

Економічна оцінка ефективності виробництва гороху показала, що за сівби насіннєвими сумішами, до складу яких входить 50 або 75% сорту вусатого морфологічного типу, формується неполеглий стеблостій рослин, придатний для збирання прямим комбайнуванням, що істотно впливає на зменшення втрат урожаю та заощадження коштів на збиральні роботи від 613 до 694 грн/га. У варіантах із нормою висіву 1,2–1,4 млн схожих насінин на 1 га за сівби зазначеними насіннесумішами одержано найдешевше і найрентабельніше зерно, що дає змогу отримати вагомий чистий прибуток.

Застосування комплексних мікроелементних регуляторів росту та біопрепаратів для передпосівної обробки насіння і підживлення рослин гороху на різних фонах мінерального живлення в 2012–2015 рр. сприяло підвищенню врожайності культури на 0,10–0,56 т/га. Найефективнішою виявилася передпосівна обробка насіння препаратами дефенс С+хелат молібдену

та обприскування посівів у фазі бутонізації сумішшю препаратів хелат молібдену+ карбамід або антистрес+хелат молібдену+ карбамід (табл. 2).

Аналіз показників структури врожайності в досліді показав, що найбільша кількість бобів і зерен на рослинах гороху формувалася у варіантах 7, 8, порівняно з контролем це перевищення становило відповідно на фоні без добрив 0,3–0,5 і 1,1–1,8 шт., на фоні N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> — 0,1–0,3 і 0,9–1,7 шт. Індивідуальна продуктивність 1 рослини в цих варіантах залежно від фону живлення становила 1,77–2,23 г і зростала порівняно з контролем на 0,17–0,41 г.

Визначення економічної ефективності застосування мікроелементних препаратів у досліді свідчить про те, що найбільша рентабельність за найменшої собівартості зерна гороху спостерігалася у варіантах без унесення добрив. Унесення мінеральних добрив дозою N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> призвело до зростання виробничих витрат на 1903–1960 грн/га, собівартості зерна — на 143–239 грн/т, зниження рівня рентабельності — на 6,3–11,7%. Із застосуванням мікроелементних препаратів у технології вирощування гороху витрати зростали, однак, порівняно з контрольними

**2. Урожайність гороху сорту Царевич залежно від обробки насіння та позакореневого підживлення рослин мікроелементними препаратами (середнє за 2012–2015 рр.), т/га**

Варіант	Без добрив	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>
Контроль	1,90	2,43
Дефенс С — обробка насіння	2,00	2,47
Мо (хелат молібдену) — обробка насіння	2,17	2,73
Дефенс С + Мо (хелат молібдену) — обробка насіння	2,12	2,60
Карбамід (5% розчин) — обприскування посівів	2,03	2,57
Антистрес — обприскування посівів	1,98	2,41
Антистрес + карбамід (5% розчин) — обприскування посівів	2,17	2,63
Антистрес + Мо (хелат молібдену) — обприскування посівів	2,20	2,68
Антистрес + Мо (хелат молібдену) + карбамід (5% розчин) — обприскування посівів	2,35	2,86
Дефенс С + Мо (хелат молібдену) — обробка насіння + антистрес + Мо (хелат молібдену) + карбамід (5% розчин) — обприскування посівів	2,46	2,96
НІР <sub>0,05</sub> т/га для взаємодії факторів.	0,08	0,10

варіантами собівартість зерна зменшувалась, а рівень рентабельності зростає: на фоні без добрив — на 17–299 грн/т і 0,8–14,9%, на фоні внесення N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> — на 31–251 грн/т і 1,3–11,2% відповідно.

Отже, у результаті проведених багаторічних експериментальних польових і лабораторних досліджень визначено низку взаємопов'язаних ефективних агротехнологічних заходів, а саме: підбір кращих сортів для одновидових посівів і сортосумішок гороху

різних морфотипів; застосування обґрунтованих норм висіву, доз, способів і строків унесення мінеральних добрив, регуляторів росту рослин, мікродобрив та біопрепаратів, що формують модель вирощування, яка характеризується високою адаптованістю посівів до стресових умов вирощування в Степу, забезпечує стабільний вияв господарсько-цінних ознак урожайності і якості зерна з високими показниками економічної та енергетичної ефективності.

**Висновки**

Найпродуктивнішими в окремі роки були сорти гороху Царевич — 3,71 т/га, Глянц — 3,25, Харківський еталонний — 3,06 (ІР ім. В. Я. Юр'єва) та Світ — 3,38 т/га (СГІ — НЦНС). У середньому за 6 років (2011–2016) найвищу врожайність зерна гороху (2,54–2,83 т/га) одержано в сортів Чекрыгінський, Царевич, Отаман та Оплот.

Оптимальною нормою висіву насіння гороху вусатого морфологічного типу сорту Харківський еталонний на фоні внесення мінеральних добрив нормами N<sub>15</sub> P<sub>15</sub> K<sub>15</sub> та N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> (2011–2014 рр.) встановлено 1,4 млн шт./га. Передпосівна обробка насіння ризогуміном або гуматмікроелементним препаратом ГК-А сприяла підвищенню врожайності культури на 11,3–13,3%.

Найефективнішою виявилася сімба гороху

з нормою висіву насіння 1,4 млн шт./га сорту Харківський янтарний зі 100%-м складом насіння (2,28 т/га) або з використанням насіння сортів листочкового морфотипу (Харківський янтарний) і безлисточкового (Харківський еталонний) у суміші 75:25% (2,21–2,24 т/га). Посіви гороху в цих варіантах були повністю придатними для прямого комбайнування.

Застосування комплексних мікроелементних препаратів на різних фонах мінерального живлення сприяло підвищенню стійкості гороху та врожайності зерна культури на 0,10–0,56 т/га. Найефективнішою виявилася передпосівна обробка насіння препаратами дефенс С + хелат молібдену та обприскування посівів у фазі бутонізації сумішню препаратів хелат молібдену + карбамід або антистрес + хелат молібдену + карбамід.

Гирька А.Д.<sup>1</sup>, Ткалич І.Д.<sup>2</sup>, Сидоренко Ю.Я.<sup>3</sup>,  
Бочевар О.В.<sup>4</sup>, Ільєнко О.В.<sup>5</sup>

ГУ Інститут зернових культур НААН,  
ул. Володимира Вернадського, 14, г. Дніпр, 49027,  
Україна; e-mail: <sup>1</sup>ad78@i.ua, <sup>2</sup>inst\_zema@ukr.net,  
<sup>3</sup>zernovik\_1@rambler.ru, <sup>4</sup>olgamedodessa@ukr.net,  
<sup>5</sup>soyewod1@rambler.ru

**Актуальные аспекты технологии выращивания  
гороха в условиях Северной Степы Украины**

**Цель.** Исследование эффективных элементов агротехники выращивания гороха, которые бы обеспечивали повышение устойчивости культуры к воздействию стрессовых факторов среды и одновременное увеличение урожайности зерна. **Методы.** Обобщение результатов многолетних исследований (2011–2016 гг.) путем системного анализа, полевых, лабораторных, аналитических, математико-статистических и расчетно-сравнительных методов. **Результаты.** Обоснованы закономерности роста, развития растений гороха и формирования их зерновой продуктивности под влиянием применения традиционных и инновационных элементов агротехники выращивания в условиях изменений климата. **Выводы.** Разработана модель технологии выращивания высокопродуктивных посевов гороха с высокой адаптированностью к стрессовым условиям выращивания в Степи Украины, которая обеспечивает стабильное проявление хозяйственно-ценных признаков урожайности и качества зерна с высокими показателями экономической и энергетической эффективности.

**Ключевые слова:** горох, сорт, регуляторы роста и биопрепараты, норма высева,

минеральные удобрения, структура урожая, зерно, урожайность.

Gyrka A.<sup>1</sup>, Tkach I.<sup>2</sup>, Sydorenko Yu.<sup>3</sup>, Bochevar O.<sup>4</sup>,  
Iliencko O.<sup>5</sup>

SE Institute of cereal crops of NAAS, Volodymyr  
Vernadsky Str., 14, Dnipro, 49027, Ukraine; e-mail:  
<sup>1</sup>ad78@i.ua, <sup>2</sup>inst\_zema@ukr.net, <sup>3</sup>zernovik\_1@rambler.  
ru, <sup>4</sup>olgamedodessa@ukr.net, <sup>5</sup>soyewod1@rambler.ru

**Actual aspects of technique of growing pease in  
conditions of Northern Steppe of Ukraine**

**The purpose.** To study effective elements of agrotechnique of growing pease which would ensure stability improvement of the crop to stressful ecological factors and simultaneous augmentation of productivity of grain. **Methods.** Generalization of results of long-term probes (2011–2016) by systems analysis, field, laboratory, analytical, mathematical-and-statistical and settlement-relative methods. **Results.** Regularities of growth, development of plants of pease and formation of their grain productivity under the influence of application of traditional and innovative elements of agrotechnique of growing in conditions of climate fluctuations are justified. **Conclusions.** Model is designed of technique of growing highly productive sowings of pease with high adaptedness to stressful conditions of growing of Steppe of Ukraine which ensures stable development of economic valuable attributes of productivity and quality of grain with high indexes of economic and power efficiency.

**Key words:** pease, grade, growth regulators and biological preparations, seeding rate, fertilizers, structure of yield, grain, productivity.

## Бібліографія

1. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України; голова редкол. М.В. Зубець.* — К.: Аграр. наука, 2010. — 986 с.

2. *Кулик Л.А.* Результаты и направления селекции зерновых, зернобобовых и крупяных культур на опытных станциях Института сахарной свеклы/Л.А. Кулик//Удосконалення методів селекції та насінництва зернових, зернобобових і круп'яних культур. — К., 1997. — С. 8–13.

3. *Дмитренко П.О.* Удобрення та густина посіву польових культур/П.О. Дмитренко, П.І. Витриховський. — К.: Урожай, 1975. — 248 с.

4. *Improvement of pea biomass and seed productivity by simultaneous increase of phloem and embryo loading with amino acids/L. Zhang, M.G. Garneau, R. Majumdar et al.//Plant J.* — 2015. — № 81(1). — P. 134–146.

5. *Савранчук В.В.* Вплив бактеріальних і біологічно активних препаратів на формування продуктивності рослинами гороху вусатого типу

в Північному Степу/В.В. Савранчук, В.А. Іщенко// Бюл. ІСГСЗ НААН. — 2015. — № 6. — С. 119–125.

6. *Бабич А.О.* Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. — К.: Урожай, 1993. — 152 с.

7. *A cropping system assessment framework — Evaluating effects of introducing legumes into crop rotations/M. Reckling, J.M. Hecker, G. Bergkvist et al.//European J. of Agronomy.* — 2016. — V. 76. — P. 186–197.

8. *Зуза В.* Горох без бур'янів/В. Зуза//The Ukrainian farmer. — 2016. — Березень. — С. 100–102.

9. *Magnitude and farm-economic value of grain legume pre-crop benefits in Europa/S. Preissel, M. Reckling, N. Schläfke, P. Zander//Field Crop Research.* — 2015. — V. 175. — № 1. — P. 64–79.

10. *Зернобобові культури: сучасні технології вирощування: монографія/А.В. Черенков, А.І. Клиша, А.Д. Гирка, О.О. Кулініч; за ред. А.В. Черенкова.* — Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2014. — 110 с.