

## ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ В РИСОВИХ СІВОЗМІНАХ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Скидан М. С.

Інститут рису НААН

Наведено результати досліджень про вплив умов зволоження та удобрення на продуктивність гороху у рисових сівозмінах південного Степу України. Встановлено, що найбільший рівень урожайності та найбільший економічний ефект від вирощування гороху відмічали на зрошенні у варіанті внесення добрив у дозі  $N_{30}P_{60}$ .

*горох, вологозабезпеченість, удобрення, урожайність, вміст білка*

В сучасних умовах, у зв'язку із зменшенням в рисових сівозмінах площ, зайнятих під багаторічними травами, гостро стоїть питання збереження азотного балансу, яке може вирішити бобові культури, такі як горох [1]. Так, зараз з'явилися високотехнологічні сорти гороху, придатні для прямого комбайнування, які здатні давати високу урожайність [2]. Але на сьогоднішній день площі посівів гороху у південному посушливому Степу зведені до мінімуму. Причиною цього є те, що горох – культура, яка не витримує дуже високих температур та має підвищені вимоги до ґрунтової вологоти [3]. В умовах Степу горох здатен давати високу урожайність лише на поливі і не витримує затоплення. Тому важливою проблемою є розробка заходів по ефективному зрошенню цієї культури. Крім того, існує проблема більш ефективного використання водних ресурсів в сільському господарстві [4, 5].

**Мета і завдання досліджень.** Метою досліджень було виявлення особливостей реакції гороху сорту Царевич на агротехнічні прийоми в умовах південної частини Степу України. Сучасні сорти гороху мають високу потенційну врожайність зерна в межах 5,0-5,5 т/га, але таку врожайність можна одержати лише за умов відповідної до біологічних властивостей сорту технології вирощування. В умовах південного Степу України високі врожаї гороху можна отримати за умови застосування зрошення на фоні внесення добрив.

**Методика та вихідний матеріал.** Дослідження проводили на дослідному полі Інституту рису НААН у 2011-2013 рр. у стаціонарній рисовій сівозміні Інституту рису НААН з наступним чергуванням культур: 1 – люцерна, 2 – рис, 3 – рис, 4 – пшениця озима, 5 – рис, 6 – ячмінь ярий або горох, 7 – рис, 8 – ячмінь ярий з підсівом люцерни.

Ґрунт дослідної ділянки – лучно-каштановий залишково солонцюватий середньосуглинковий. У досліді висівали сорт гороху Царевич на трьох фонах живлення: 1) без добрив (контроль); 2)  $P_{60}$ ; 3)  $N_{30}P_{60}$ . Норма висіву – 1,2 млн шт./га схожих насінин. Зрошення посівів гороху проводили у фазі у фазі 5-6 листків та бутонізації шлангобарабанною дощувальною машиною. Об'єм води за один полив становив 300 м<sup>3</sup>/га. Досліди були закладені за двофакторною схемою методом систематичних повторень з дотриманням вимог методики дослідної справи за Доспеховим Б.А. [6].

Із засобів захисту рослин застосовували гербіцид базагран (2,2 л/га) та інсектицид енжіо (0,18 л/га).

Розмір посівної ділянки – 60 м<sup>2</sup>, облікової – 24,75 м<sup>2</sup>. Повторність у досліді – триразова. Спосіб сівби – рядковий. Сівбу проводили під час настання фізичної стиглості ґрунту: у 2011 р. – у II декаді березня, у 2012 р. – у третій декаді березня, у 2013 р. – у I декаді березня. Збирання урожаю проводили при повній стиглості зерна комбайном «Янмар» з наступним перерахунком на 14% вологість та 100% чистоту зерна.

Технологія вирощування гороху загальноприйнята для зони південної частини Степу України, окрім варіантів, що досліджували.

Погодні умови вегетаційного періоду 2011-2013 рр. гороху в цілому були сприятливі для росту і розвитку рослин, але слід відмітити деякі особливості. Найбільш вологозабезпечений вегетаційний період гороху був у 2011 р. – кількість опадів була більшою за норму на 56,6 мм і становила 198,6 мм. Кількість опадів на протязі вегетаційного періоду 2012 р. була в межах середньобагаторічних значень. Вегетаційний період 2013 р. був досить посушливим, але з нерівномірним розподілом опадів по місяцях. Так, у березні та червні кількість опадів становила 47,4 мм та 97,9 мм відповідно, що більше за норму вдвічі, тоді як у квітні та травні опади були майже відсутні.

**Результати і їх обговорення.** Як свідчать результати досліджень, вміст елементів живлення був різний. Так, вміст азоту був найбільшим на фоні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub> – 12,5 мг/100 г ґрунту, що можна охарактеризувати як середній, що було достатньо для формування високого рівня врожаю (табл. 1).

**Таблиця 1.** Вміст NPK в ґрунті перед сівбою гороху залежно від фону живлення, мг/100 г ґрунту, 2011-2013 рр.

Фон живлення	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
без добрив	10,8	3,28	31,0
P <sub>60</sub>	10,3	4,00	27,3
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	12,5	4,29	29,7
в середньому	11,2	3,86	29,3

Згідно результатів досліджень, проведених у 2011-2013 рр. встановлено, що урожайність гороху визначалася як умовами зволоження, так і системою удобрення. Так, при вирощуванні гороху без зрошення на фоні без добрив урожайність була найменшою і становила 3,11 т/га (табл. 2).

**Таблиця 2.** Урожайність гороху залежно від умов зволоження та фону живлення, т/га, 2011-2013 рр.

Фон живлення (B)	Умови зволоження (A)	
	без зрошення	на зрошенні
без добрив	3,11	3,81
P <sub>60</sub>	3,45	3,99
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	3,57	4,44
НІР <sub>05</sub>	А – 0,11; В – 0,09; АВ – 0,21	

На фоні P<sub>60</sub> урожайність збільшилася на 0,35 т/га, або на 10,9% порівняно з фоном без добрив. На фоні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub> також відмічали тенденцію до збільшення урожайності – її рівень зріс до 3,57 т/га, що більше на 0,46 т/га, або на 14,8%, ніж на неудобреному фоні. Слід відмітити, що на зрошенні прибавка від внесення добрив на фоні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub> була досить суттєвою і дорівнювала 0,63 т/га, або 16,5% порівняно з фоном без добрив.

Порівнюючи урожайність гороху за різних умов зволоження, встановлено, що найбільшу урожайність відмічали на зрошенні на фоні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>, що більше на 0,87 т/га, ніж при вирощуванні в незрошуваних умовах.

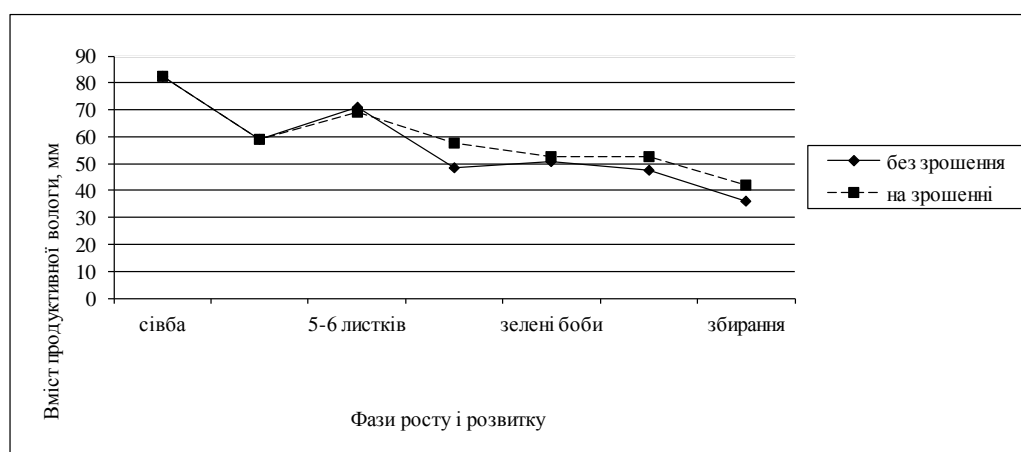
Дослідженнями встановлено, що такі елементи структури урожаю гороху, як кількість рослин, кількість бобів та маса 1000 насінин визначали рівень урожаю. Результати досліджень 2011-2013 рр. вказують на те, що за рахунок зрошення та внесення добрив кількість рослин збільшилася на 9-11 шт./м<sup>2</sup> і становила 111-115 шт./м<sup>2</sup> залежно від фону живлення (табл. 3).

**Таблиця 3.** Структура урожаю гороху залежно від умов зволоження та фону живлення, 2011-2013 рр.

Показники	Умови зволоження (А), фон живлення (В)					
	без зрошення			на зрошенні		
	без добрив	P <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	без добрив	P <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>
кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>	102	102	106	111	113	115
кількість бобів, шт./м <sup>2</sup>	322	392	455	427	480	579
кількість насінин на біб, шт.	4	4	4	5	5	4
маса 1000 насінин,	221,9	227,6	232,5	222,3	247,2	247,8
НІР <sub>05</sub>	для кількості рослин: 5 для кількості бобів: 49 для кількості насінин на біб: 1 для маси 1000 насінин: 4,0					

Застосування добрив позитивно впливало на кількість бобів. Так, на зрошенні на фоні P<sub>60</sub> та N<sub>30</sub>P<sub>60</sub> кількість бобів збільшилася на 53 шт./м<sup>2</sup> та 152 шт./м<sup>2</sup> відповідно порівняно з фоном без добрив, причому урожайність на фоні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub> збільшилася на 0,63 т/га.

Важливим показником при вирощуванні сільськогосподарських культур, в тому числі і гороху, є вологість ґрунту під час вегетаційного періоду. Як свідчать результати досліджень, на час сівби гороху був створений достатній запас продуктивної вологи в ґрунті, який становив 82,2 мм, що було достатньо для стартового розвитку рослин (рис. 1).



**Рис. 1.** Динаміка зміни вмісту продуктивної вологи (мм) у шарі ґрунту 0-60 см, 2011-2013 рр.

Дослідники зазначають, що для отримання високого врожаю гороху протягом всього вегетаційного періоду необхідний запас продуктивної вологи в шарі ґрунту 40-60 см повинен становити 60-80 мм [7]. Згідно результатів досліджень, на протязі вегетаційного періоду гороху вологість ґрунту була меншою за норму навіть на зрошенні, що в певній мірі стримувало фізіологічні процеси в рослині, тим самим зменшуючи продуктивність посівів гороху.

Відомо, що горох є цінним джерелом рослинного білка і тому агротехнічні прийоми вирощування культури повинні бути спрямовані на підвищення вмісту білка в зерна. В процесі виконання досліджень встановлено, що з покращенням умов живлення рослин гороху вміст білка без зрошення зменшувався, що особливо відмічали на фоні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>: значення цього показника становило 28,6%, тоді як на фоні без добрив – 30,8% (табл. 4). В цілому на зрошенні відмічали зменшення вмісту білка, причому на фоні без добрив різниця була найбільш вагомою і становила 3,6%. Високі збори білка серед різних варіантів вирощування забезпечує варіант із застосування зрошення на фоні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub> – збір білка становить 1,23 т/га.

**Таблиця 4.** Вміст та збір білка гороху сорту Царевич залежно від умов зволоження та фону живлення, 2011-2012 рр.

Фон живлення	Умови зволоження			
	Вміст білка, %		Збір білка, т/га	
	без зрошення	на зрошенні	без зрошення	на зрошенні
без добрив	30,8	27,2	0,95	1,04
P <sub>60</sub>	30,6	28,4	1,06	1,13
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	28,5	27,6	1,02	1,23
в середньому	30,0	27,7	1,01	1,13

Слід відмітити, що при збиранні гороху відмічали певні втрати зерна, які після дискування та поливу напуском утворили 10,5 т/га вегетативної маси. Отримана маса була задискована в ґрунт; це забезпечило надходження в ґрунт органічної речовини, що еквівалентно 17,8 кг азоту, 3,2 кг фосфору та 20,5 кг калію відповідно.

Економічна ефективність вирощування гороху обумовлена рівнем урожайності та витратами на його вирощування. У зоні південної частини Степу України зрошення є обов'язковим елементом технології вирощування гороху, на відміну від інших ґрунтово-кліматичних зонах України. Це означає, що при зрошенні зростають витрати на вирощування гороху. Економічну ефективність вирощування гороху розраховували за цінами, які склалися на 01. 10. 2013 р.

Вирощування гороху у рисових чеках було економічно доцільним. Так, наприклад, затрати на вирощування гороху коливалися в межах 4020,0-6626,0 грн./га залежно від варіанту (табл. 5). Найбільший чистий прибуток був отриманий у варіанті із застосуванням зрошення на фоні живлення N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>, який становив 7138,0 грн./га за рівня рентабельності 107,7%.

**Таблиця 5.** Економічна ефективність вирощування гороху залежно від умов зволоження та фону живлення (за цінами 2013 р.)

Показник	Умови зволоження, фон живлення					
	без зрошення			на зрошенні		
	без добрив	P <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	без добрив	P <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>
Урожайність, т/га	3,11	3,45	3,57	3,81	3,99	4,44
Дохід, грн./га	9641,0	10695,0	11067,0	11811,0	12369,0	13764,0
Затрати, грн./га	4020,0	5013,0	5568,0	5078,0	6071,0	6626,0
Чистий прибуток, грн./га	5621,0	5682,0	5499,0	6733,0	6298,0	7138,0
Рівень рентабельності, %	139,8	113,3	98,8	132,6	103,7	107,7

**Висновки.** Таким чином, на основі викладених результатів досліджень, можна зробити наступні висновки:

1. Застосування зрошення на посівах гороху було цілком доцільним. Встановлено, що на зрошенні на фоні без добрив збільшення урожайності становило 0,70 т/га, або 22,5% та на фоні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub> – 0,87 т/га, або 24,4% порівняно з урожайністю без зрошення.

2. Застосування добрив позитивно впливало на кількість бобів гороху: на зрошенні на фоні P<sub>60</sub> та N<sub>60</sub>P<sub>30</sub> кількість бобів збільшилася на 53 шт./м<sup>2</sup> та 152 шт./м<sup>2</sup> відповідно порівняно з фоном без добрив, причому урожайність на фоні N<sub>60</sub>P<sub>30</sub> збільшилася на 0,63 т/га.

3. Найбільший вміст білка в зерні гороху відмічали в умовах без зрошення на фонах без добрив та P<sub>60</sub> – 30,8-30,6%.

4. Заробка вегетативної маси гороху, яка утворилася за падалиці у кількості 10,5 т/га, забезпечила надходження в ґрунт органічної речовини, що еквівалентно 17,8 кг азоту, 3,2 кг фосфору та 20,5 кг калію.

### Список використаних джерел

1. Ванцовський А. А. Культура рису на Україні / А. А. Ванцовський. – Херсон : Айлант, 2004. – 172 с.
2. Кириченко В. В. Технологія вирощування гороху (навчальний посібник) / В. В. Кириченко, Ю. Є. Огурцов, В. М. Костромітін, Ю. Г. Красиловець. – Харків : Магда LTD, 2011. – 100 с.
3. Електронний ресурс: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).
4. Дудченко В. В. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України / В. В. Дудченко, М. М. Лісовий, Р. А. Вожегова [та ін.] ; – Скадовськ : АС, 2011. – 84 с.
5. Джулай А. П. Режим орошення сільськогосподарських культур / А. П. Джулай. – Краснодар : Красная Кубань, 1970. – 232 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
7. Богатир Т. К. Агрокліматичний довідник агронома / Т. К. Богатир. – К. : Урожай». – 1964. – С. 87-88.

### References

1. Vantsovskiy A. A. Rice culture in Ukraine. A. A. Vantsovskiy. Kherson: Ajlant. 2004. 172.
2. Kyrychenko V.V. Technology of pea cultivation (manual). Kharkiv: Magda LTD. 2011. 100.
3. web-site: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).
4. Dudchenko V.V. Technology of rice cultivation in view of requirements of environmental protection on farms in Ukraine. V.V. Dudchenko, M. M. Lisovyi, R. A. Vozhegova et al. Skadovsk : AC. 2011. 84.
5. Dzulai A. P. Agricultural crop irrigation regimen. A. P. Dzulai. Krasnodar: Krasnaya Kuban. 1970. 232.
6. Dospikhov B. A. Techniques of field experience . Moscow: Kolos. 1979. 416.
7. Bogatyr T. K. Agnomist's agroclimatic handbook. Kyiv: «Urozhai». 1964. 87-88.

## ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ГОРОХА В РИСОВЫХ СЕВООБОРОТАХ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

*Скидан Н. С.*  
Институт риса НААН

*горох, влагообеспеченность, удобрения, урожайность, содержание белка*

Приведены результаты исследований о влиянии условий увлажнения и удобрений на урожайность гороха в рисовых севооборотах южной Степи Украины. Установлено, что наибольший уровень урожайности и наибольший экономический эффект отмечали при орошении в варианте внесения удобрений в дозе  $N_{30}P_{60}$ .

**Цель исследований** - выявление особенностей реакции гороха сорта Царевич на агротехнические приемы в условиях южной части Степи Украины.

Современные сорта гороха имеют высокую потенциальную урожайность зерна в пределах 5,0-5,5 т / га, но такую урожайность можно получить только при условии соответствующей биологическим свойствам сорта технологии выращивания. В условиях южной Степи Украины высокие урожаи гороха можно получить при условии применения орошения на фоне внесения удобрений.

**Результаты и их обсуждение.** Как свидетельствуют результаты исследований, содержание элементов питания было различным. Так, содержание азота было самым высоким на фоне  $N_{30}P_{60}$  - 12,5 мг/100 г почвы, что можно охарактеризовать как средний, что было достаточно для формирования высокого уровня урожая. Также установлено, что такие элементы структуры урожая гороха, как количество растений, количество бобов и масса 1000 семян определяли уровень урожая, а применение удобрений положительно влияло на количество бобов.

Следует отметить, что при уборке гороха отмечали определенные потери зерна, которые после дискования и полива напуском образовали 10,5 т / га вегетативной массы. Полученная масса была задискована в почву, это обеспечило поступление в почву органического вещества, что эквивалентно 17,8 кг азота, 3,2 кг фосфора и 20,5 кг калия соответственно.

Экономическая эффективность выращивания гороха обусловлена уровнем урожайности и затратами на его выращивание. В зоне южной части Степи Украины орошения является обязательным элементом технологии выращивания гороха, в отличие от других почвенно-климатических зонах Украины. Это означает, что при орошении растут расходы на выращивание гороха. Экономическую эффективность выращивания гороха рассчитывали по ценам, которые сложились на 01. 10 2013

**Выводы.** 1. Применение орошения на посевах гороха было вполне целесообразным. Установлено, что на орошении на фоне без удобрений увеличение урожайности составило 0,70 т/га, или 22,5% и на фоне  $N_{30}P_{60}$  - 0,87 т/га, или 24,4% по сравнению с урожайностью без орошения.

2. Применение удобрений положительно влияло на количество бобов гороха: на орошении на фоне  $P_{60}$  и  $N_{60}P_{30}$  количество бобов увеличилась на 53 шт./м<sup>2</sup> и 152 шт./м<sup>2</sup> соответственно по сравнению с фоном без удобрений, причем урожайность на фоне  $N_{60}P_{30}$  увеличилась на 0,63 т/га.

3. Самое высокое содержание белка в зерне гороха отмечали в условиях без орошения на фонах без удобрений и  $P_{60}$  - 30,8-30,6%.

4. Заделка вегетативной массы гороха, которая образовалась при падалице в количестве 10,5 т / га, обеспечила поступление в почву органического вещества, что эквивалентно 17,8 кг азота, 3,2 кг фосфора и 20,5 кг калия.

## PECULIARITIES OF PEA GROWING IN RICE CROP ROTATIONS IN THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

*Skidan N.S.*

Institute of Rice NAAS

*pea, moisture supply, fertilizers, yield capacity, protein content*

The study results on effects of moisturization and fertilization conditions on pea yield capacity in rice crop rotations in the Southern Steppe of Ukraine are presented. It was discovered that the highest yield capacity and the greatest economic efficiency were observed upon irrigation combined with application of fertilizers at the dose of  $N_{30}P_{60}$ .

**Study Purpose.** To determine characteristics of responses of the pea variety Tsarevich to agrotechnical approaches in the Southern Steppe of Ukraine.

Modern pea varieties have a high potential grain yield in the range of 5.0-5.5 t / ha, but such yield can be obtained only if a cultivation technology corresponds varietal biological properties. In the Southern Steppe of Ukraine high pea yields can be obtained with irrigation on a fertilized background.

**Results and Discussion.** As the study results show, the nutrient contents were different. Thus, the nitrogen content was the highest on  $N_{30}P_{60}$  background – 12.5 mg / 100 g of soil, which can be described as medium and sufficient for the formation of high yields. It was also found that elements of the pea crop structure such as the plant and bean numbers and 1000-seed weight determined the harvest level, and application of fertilizers had a positive influence on the bean number. It should be noted that during when pea harvesting some loss of grain occurred, which amounted to 10.5 t / ha of vegetative mass after disking and flooding. The resulting mass was disked into soil, it ensured organic matter influx into soil, which was equivalent to 17.8 kg of nitrogen, 3.2 kg of phosphorus and 20.5 kg of potassium, respectively.

Economic efficiency of pea cultivation is determined by the yield capacity level and costs for its cultivation. In the Southern Steppe of Ukraine irrigation is an indispensable element of the pea cultivation technology, unlike other soil-climatic zones of Ukraine. This means that irrigation raises costs for growing pea. The economic efficiency of growing pea was calculated at the prices that were formed as of 01 October 2013

**Conclusions.** 1. Irrigation on pea crops was quite appropriate. It was recorded a gain in the yield capacity was 0.70 t / ha or 22.5% with irrigation on a fertilizer-free background and 0.87 t / ha or 24.4% with irrigation on  $N_{30}P_{60}$  background as compared to the yield capacity without irrigation.

2. Application of fertilizers had a positive influence on the bean number: irrigation on  $P_{60}$  and  $N_{60}P_{30}$  backgrounds led to an increase in the bean number by 53 pcs. /  $m^2$  and 152 pcs. /  $m^2$ , respectively, compared with a fertilizer-free background; the yield capacity increased by 0.63 t / ha on  $N_{60}P_{30}$  background.

3. The highest protein content in pea grain was recorded without irrigation on fertilizer-free and  $P_{60}$  backgrounds - 30.8-30.6%.

4. Burial of pea vegetative mass, which was formed due to fruit droppage in the amount of 10.5 t / ha, provided organic matter influx into soil, which was equivalent to 17.8 kg of nitrogen, 3.2 kg of phosphorus and 20.5 kg of potassium.