

*Annotation***Sikora Yu.*****Yield of different varieties tobacco leaf depending on fertilizers and number of demolitions***

*The article shows the dependence of the yield of tobacco leaf of Ternopil 14, Berley 38 and Virginia 27 varieties on the fertilization and the number of demolitions. Research has found that the maximum yield was observed with the introduction of the full version of mineral nutrition ( $N_{120}P_{90}K_{90}$ ) for the five-leaf harvesting in Ternopil 14 and Berley 38 varieties, and Virginia 27 variety received the largest crop in the full version of mineral fertilization in the maximum norm ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ ).*

**Keywords:** tobacco, leaf yield, fertilization, variety, number of demolitions

*Отримано редакцією – 12.05.2014 р.*

УДК: 631.526.3.003.13:633.35

ТЕЛЕКАЛЮ Н.В., аспірант

Вінницький національний аграрний університет

e-mail: natali.tel@mail.ru

**ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ  
ЗЕРНА ІНТЕНСИВНИХ СОРТІВ ГОРОХУ**

*У статті наведено результати досліджень з вивчення впливу передпосівної обробки насіння гороху посівного композицією біопрепаратів Ризогумін + Поліміксобактерин на фоні мінерального удобрення  $N_{45}P_{60}K_{60}$  та позакоренових підживлень добривом Кода на показники структури урожаю та урожайності культури. Встановлено, що між урожайністю зерна гороху посівного та елементами індивідуальної продуктивності рослин існує сильний кореляційний зв'язок.*

**Ключові слова:** горох посівний, індивідуальна продуктивність, обробка насіння, позакоренові підживлення, врожайність

**Вступ.** В сучасних умовах розв'язання білкової проблеми привертають до себе увагу зернобобові культури як джерело найдешевшого та екологічно чистого білка збалансованого за амінокислотним складом [1]. У порівнянні із злаковими культурами зернобобові містять в насінні у 1,5-2,0, а деякі в 3 рази більше білкових речовин і забезпечують високий вихід перетравного протеїну з одиниці площі [2].

В Україні до найбільш поширених у лісостеповій зоні зернобобових культур належить горох, який має важливе значення як промислова та кормова культура. Зерно гороху володіє високими поживними якостями і містить до 25% білка, більше 50 % крохмалю, вітаміни. За рахунок біологічної азотфіксації відбувається накопичення азоту і органічної речовини, що сприяє відновленню і збереженню родючості ґрунту, а також є добрим попередником для озимої пшениці [3].

Одна з головних умов підвищення ефективності виробництва і збільшення валових зборів зерна гороху посівного є розробка та впровадження у сільськогосподарську практику новітніх прийомів підвищення його продуктивності, що є важливою і актуальною проблемою.

Так, дослідженнями у відділі селекції зернобобових культур Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції встановлено вплив погодних умов на ознаки продуктивності гороху посівного [4]. На довжину фертильної частини вплив чинить сума опадів ( $r_s = 0,71$ ), а на кількість фертильних вузлів – сума опадів ( $r_s = 0,54$ ) і середньодобова температура повітря ( $r_s = -0,55$ ). Що впливає на такі показники індивідуальної продуктивності рослин гороху як кількість насінин з рослини, бобів на рослині, фертильних вузлів, бобів на фертильному

вузлі, насіння в бобі, загальна кількість вузлів, довжина фертильної частини рослини та маса 1000 насіння. Результати досліджень залежності продуктивності гороху сорту Вінничанин від системи удобрення [5] свідчать про забезпечення урожайності на рівні 4,54-4,89 т/га завдяки інтегрованій системі захисту, триразовому позакореновому підживленні мікродобривом Еколіст та внесення  $N_{60-90}P_{20-30}K_{30-45}$  на фоні післядії гною 8 т/га с.п. та побічної продукції. Попередніми дослідженнями І.М. Дідура та О.С. Чинчика встановлено, що формування елементів продуктивності залежить від сортових особливостей рослин гороху і технологічних прийомів. Так, індивідуальна продуктивність збільшувалася при обробці насіння ризогуміном та використанні кристалону особливого, зокрема кількість бобів і насіння на рослині, а також маса 1000 насіння [6, 7].

У зв'язку з цим існує необхідність вияснити чи можливо за рахунок технологічних прийомів, зокрема бактеризації та позакоренових підживлень сформувати стійкі агрофітоценози, що забезпечить реалізацію зернової продуктивності інтенсивних сортів гороху посівного в умовах Лісостепу правобережного.

*Метою дослідження* є виявлення особливостей формування показників індивідуальної продуктивності інтенсивних сортів гороху залежно від впливу обробки насіння та позакоренових підживлень в Лісостепу правобережному.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження з вивчення формування продуктивності «вусатих» сортів гороху посівного залежно від обробки насіння та позакоренових підживлень в умовах Лісостепу правобережного проводили упродовж 2011-2013 рр. на дослідному полі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Ґрунти дослідного поля – сірі лісові середньосуглинкові на лесі. Вміст гумусу та доступного азоту низький 2,2% і 4,7-5,4 мг екв. на 100 г ґрунту. Дані агрохімічного обстеження вказують на середню забезпеченість рухомими формами фосфору – 10-12 мг екв. на 100 г ґрунту та калію – 12-14 мг екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН 5,1-5,3).

У досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорт; В – позакоренові підживлення; С – обробка насіння. Співвідношення цих факторів 2×4×4. Повторність у досліді – чотириразова. Розміщення варіантів – систематичне. Досліджували два сорти гороху посівного: Улус, який створений в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН та Царевич створений в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН.

Технологію вирощування та обробіток ґрунту застосовували загальноприйняті для Лісостепової зони України. Сівбу гороху здійснювали звичайним рядковим способом сівалкою СН-16А у першій декаді квітня на глибину 4-5 см. Норма висіву насіння – 1,3 млн. схожих насіння на гектар.

Передпосівну обробку насіння проводили протруйником Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т насіння) за два тижні до сівби, а біологічними препаратами в день сівби. Для бактеризації насіння використовували Ризогумін (*Rhizobium leguminosarum 3I*) – 300 г на гектарну норму насіння та Поліміксобактерин (*Paenibacillus polymyxa KB*) – 150 мл на гектарну норму насіння. Біологічні препарати розроблені в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН.

Позакоренові підживлення проводили комплексними добривами згідно схеми досліду. Застосовували КОДА Фол 7-21-7 у фазі бутонізації (2 л/га) та утворення зелених бобів (2 л/га) та КОДА Комплекс 1 л/га у фазу наливу насіння.

Площа облікової ділянки – 25 м<sup>2</sup>. Збирання урожаю проводили селекційним комбайном Сампо-130 з одночасним зважуванням урожаю з кожної облікової ділянки, а також відбором пробного снопа з кожного варіанту для визначення індивідуальної продуктивності рослин гороху посівного. Дослідження проводили згідно методики наукових досліджень в агрономії [8].

**Результати досліджень.** Нашими дослідженнями підтверджується покращання індивідуальної продуктивності у сортів гороху інтенсивного типу із застосуванням обробки насіння та позакоренових підживлень (табл. 1).

**Вплив обробки насіння та позакоренових підживлень на структуру врожаю гороху посівного (середнє за 2011-2013 рр.)**

Варіанти		У середньому на одній рослині, шт.		Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Позакоренові підживлення	Обробка насіння	бобів	насінин		
сорт Царевич					
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (фон)	Без обробки	3,33	12,92	3,14	243,4
	Поліміксобактерин	3,47	13,56	3,24	238,9
	Ризогумін	3,50	13,84	3,32	239,8
	Ризогумін+Поліміксобактерин	3,71	14,46	3,41	236,2
Фон+I*	Без обробки	3,57	14,36	3,43	238,8
	Поліміксобактерин	3,80	15,18	3,55	234,2
	Ризогумін	3,79	15,43	3,64	235,7
	Ризогумін+Поліміксобактерин	3,92	15,98	3,73	233,2
Фон+I+II*	Без обробки	3,75	15,24	3,62	237,5
	Поліміксобактерин	3,91	15,93	3,76	235,7
	Ризогумін	3,99	16,18	3,82	236,3
	Ризогумін+Поліміксобактерин	4,14	16,79	3,99	237,5
Фон+I+II+III*	Без обробки	3,75	15,00	3,84	256,1
	Поліміксобактерин	3,77	15,36	3,99	259,6
	Ризогумін	3,85	15,64	4,08	261,1
	Ризогумін+Поліміксобактерин	4,03	16,30	4,25	260,6
сорт Улус					
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (фон)	Без обробки	3,86	15,30	3,31	216,1
	Поліміксобактерин	4,03	16,07	3,41	212,1
	Ризогумін	4,06	16,46	3,51	212,9
	Ризогумін+Поліміксобактерин	4,30	17,27	3,62	209,7
Фон+I	Без обробки	4,14	16,91	3,59	212,0
	Поліміксобактерин	4,40	17,97	3,74	207,9
	Ризогумін	4,40	18,29	3,83	209,3
	Ризогумін+Поліміксобактерин	4,54	19,05	3,95	207,1
Фон+I+II	Без обробки	4,35	17,95	3,79	210,9
	Поліміксобактерин	4,53	18,90	3,94	208,4
	Ризогумін	4,63	19,31	4,05	209,8
	Ризогумін+Поліміксобактерин	4,80	20,08	4,24	210,9
Фон+I+II+III	Без обробки	4,35	17,67	4,02	227,3
	Поліміксобактерин	4,37	18,13	4,18	230,5
	Ризогумін	4,47	18,80	4,33	230,1
	Ризогумін+Поліміксобактерин	4,68	19,58	4,53	231,3

*\*Примітка: I – позакоренове підживлення у фазі бутонізації – КОДА Фол 7-21-7;*

*II – позакоренове підживлення у фазі зелених бобів – КОДА Фол 7-21-7;*

*III – позакоренове підживлення у фазі наливу насіння – КОДА Комплекс*

Аналіз структури урожаю гороху посівного у середньому за 2011-2013 рр. показав, що застосування обробки насіння збільшувало кількість бобів, у обох сортів від 4,2 до 11,4% порівняно з контролем. При застосування обробки посівного матеріалу композицією Ризогумін+Поліміксобактерин кількість бобів становила 3,71 шт. у сорту Царевич та 4,30 шт. у сорту Улус, та проведення позакоренового підживлення у фазі бутонізації добривом Кода Фол 7-21-7 сприяло збільшенню кількості бобів з однієї рослини на 0,21 шт. і 0,24 шт. відповідно. Дворазове та триразове застосування позакоренового підживлення добривом

Кода у фазі бутонізації, зелених бобів та наливу насіння збільшило кількість бобів гороху посівного на 0,43-0,50 шт. та 0,32-0,38 шт. по відношенню до варіантів без підживлення.

Встановлено, при застосуванні обробки посівного матеріалу композицією Ризогумін+Поліміксобактерин на удобреному фоні  $N_{45}P_{60}K_{60}$  у сорту Царевич маса насіння з однієї рослини становила 3,41 г, це більше на 0,27 г або 8,6% порівняно з контролем.

Із проведенням позакореневих підживлень ефективність обробки зростала до 0,30-0,41 г, що становить 8,7-10,7 %. У сорту Улус збільшення маси зерна з однієї рослини при одночасній передпосівній обробці насіння Поліміксобактерином та Ризогуміном, складає 0,36-0,51 г або 10,0-12,7%.

Одним із головних показників який характеризує виповненість насіння рослин гороху є маса тисячі насінин, де також відмічено зростання біометричних показників залежно від обробки насіння та позакореневих підживлень.

Так, на ділянках контрольного варіанту сорту Царевич маса 1000 насінин становила 243,4 г, у сорту Улус на 27,3 г менше. На ділянках досліду із застосуванням обробки насіння композицією Ризогумін + Поліміксобактерин та проведенням трьох позакореневих підживлень у сорту Царевич маса 1000 насінин становила 260,6 г, а у сорту Улус – 231,3 г.

Найбільша кількість бобів формувалась у сорту Царевич на варіантах Фон+І+ІІ\* і становила 3,75-4,14 шт. на рослину. На цих варіантах було також відмічено максимальну кількість насіння з однієї рослини – 15,24-16,79 шт. Найбільшу масу насіння з однієї рослини – 4,25 г отримали при застосуванні Фон+І+ІІ+ІІІ\* та обробці посівного матеріалу композицією Ризогумін + Поліміксобактерин. Найвищу масу 1000 насінин 256,1-260,6 г встановлено на варіантах Фон+І+ІІ+ІІІ\* із застосуванням різних типів обробки насіння, що більше на 12,7-24,4 г або 5,2-10,3% порівняно із варіантами на  $N_{45}P_{60}K_{60}$  (фон). Аналогічну реакцію на фактори, що вивчались у досліді виявлено у сорту Улус. Проте кількість бобів, насінин та маса зерна з однієї рослини були більшими на 0,60-0,66 шт. бобів, 2,71-3,29 шт. насіння та 0,28 г зерна з однієї рослини, порівняно із сортом Царевич. Маса 1000 насінин становила 231,3 г, що на 29,3 г або 11,2 % менше ніж у сорту Царевич.

Результати наших досліджень дають підставу стверджувати, що за рахунок технологічних прийомів, зокрема бактеризації та позакореневих підживлень можливо керувати майбутнім рівнем урожаю гороху посівного, завдяки покращенню таких ознак, як кількість бобів і насіння, маса насіння тощо. У середньому за роки дослідження було встановлено, що показники кількості бобів, насіння та маси 1000 насінин гороху посівного в значній мірі залежали від факторів, які були поставлені на вивчення (табл. 2). Відповідно рівень урожайності зерна зростав із збільшенням індивідуальної продуктивності рослин.

Так, максимальну урожайність зерна гороху посівного – 4,01 т/га у сорту Царевич та 4,31 т/га у сорту Улус, відмічено при вирощуванні із застосуванням обробки посівного матеріалу композицією Ризогумін + Поліміксобактерин на фоні мінерального удобрення  $N_{45}P_{60}K_{60}$  та проведенні триразового позакореневого підживлення посівів у фазі цвітіння, зелених бобів та наливу насіння гороху посівного добривом Кода, що відповідно на 1,04 т/га та 1,16 т/га більше порівняно із контролем (без обробок).

При одночасній передпосівній обробці насіння Поліміксобактерином та Ризогуміном відбувається покращення азотного і фосфорного живлення рослин гороху посівного. То ж за таких умов, відмічається підвищення урожайності зерна сорту Царевич на фоні удобрення  $N_{45}P_{60}K_{60}$  до 3,27 т/га, що більше на 0,30 т/га або 10% порівняно із контролем.

Застосування обробки насіння у поєднанні з позакореневими підживленнями комплексними добривами Кода Фол урожайність зерна збільшується на 0,34-0,46 т/га або 10,3-13,0 %. Аналогічна тенденція підвищення зернової продуктивності відмічено у сорту Улус, при цьому він перевищує сорт Царевич по урожайності на 0,13-0,30 т/га.

У наших дослідженнях виявлені сильні кореляційні зв'язки між величиною урожаю зерна гороху посівного, показниками індивідуальної продуктивності та густотою рослин, які описує наступні регресійні моделі (табл. 3). Серед показників індивідуальної продуктивності найбільш сильно з урожаем зерна гороху корелює маса насіння з однієї рослини – коефіцієнт

парної  $r = 0,988$  для обох сортів. Також, сильний кореляційний зв'язок був між урожаєм зерна і кількістю бобів на одній рослині  $r = 0,911$  у сорту Царевич та у сорту Улус  $r = 0,915$ .

Таблиця 2

**Урожайність сортів гороху залежно від обробки насіння та позакореневих підживлень, т/га (середнє за 2011-2013 рр.)**

Позакореневі підживлення	Обробка насіння			
	Без обробки	Поліміксобактерин	Ризогумін	Ризогумін + Поліміксобактерин
Сорт Царевич				
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (фон)	2,97	3,08	3,15	3,27
Фон+I*	3,26	3,37	3,46	3,60
Фон+I+II*	3,44	3,58	3,66	3,84
Фон+I+II+III*	3,55	3,69	3,80	4,01
Сорт Улус				
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (фон)	3,15	3,27	3,36	3,50
Фон+I	3,44	3,58	3,67	3,84
Фон+I+II	3,63	3,78	3,91	4,11
Фон+I+II+III	3,74	3,90	4,05	4,31

НІР<sub>0,05</sub> т/га А – сорт; В – позакореневі підживлення; С – обробка насіння.

2011 р. А – 0,03; В – 0,04; С – 0,04; АВ – 0,06; АС – 0,06; ВС – 0,09; АВС – 0,12

2012 р. А – 0,03; В – 0,05; С – 0,05; АВ – 0,07; АС – 0,07; ВС – 0,09; АВС – 0,13

2013 р. А – 0,03; В – 0,04; С – 0,04; АВ – 0,06; АС – 0,06; ВС – 0,10; АВС – 0,12

\* **Примітка:** I – позакореневе підживлення у фазі бутонізації – КОДА Фол 7-21-7;

II – позакореневе підживлення у фазі зелених бобів – КОДА Фол 7-21-7;

III – позакореневе підживлення у фазі наливу насіння – КОДА Комплекс

Таблиця 3

**Регресійні моделі залежності урожайності зерна гороху, показників індивідуальної продуктивності та густоти рослин (середнє за 2011-2013 рр.)**

Урожайність сорту Царевич (У), т/га	$Y = 0,2461 + 0,1899 \cdot X_1 + 0,8337 \cdot X_2 - 0,0022 \cdot X_3$ (R = 0,998)
	$Y = -2,3134 + 0,0265 \cdot X_4 + 0,7805 \cdot X_5$ (R = 0,993)
Урожайність сорту Улус (У1), т/га	$Y_1 = 1,0804 + 0,0049 \cdot X_1 + 0,9935 \cdot X_2 - 0,0058 \cdot X_3$ (R = 0,997)
	$Y_1 = -2,7971 + 0,0314 \cdot X_4 + 0,7745 \cdot X_5$ (R = 0,994)

**Примітка:**  $X_1$  – кількість бобів з однієї рослини, шт.;  $X_2$  – маса насіння з однієї рослини, г;  $X_3$  – маса 1000 насінин, г;  $X_4$  – густина рослин на період збирання, шт./м<sup>2</sup>;  $X_5$  – маса насіння з однієї рослини, г; **R** – коефіцієнт множинної кореляції.

Поряд із цим, величина урожаю зерна гороху посівного залежала від густоти рослин на період збирання. Проте, більший вплив здійснювала індивідуальна продуктивність рослин – коефіцієнт парної кореляції  $r = 0,988$ , порівняно із густиною рослин на період збирання ( $r = 0,851$  – сорт Царевич;  $r = 0,866$  – сорт Улус), кореляційні зв'язки між цими показниками досить сильні.

**Висновки.** Таким чином, в умовах Лісостепу правобережного на сірих лісових ґрунтах використання технології вирощування інтенсивних сортів гороху із застосуванням мінеральних добрив у нормі N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> з обробкою посівного матеріалу мікроорганізмами (Поліміксобактерин + Ризогумін) та проведенням трьох позакореневих підживлень комплексними добривами Кода у фазі бутонізації, зелених бобів та наливу насіння забезпечило високу індивідуальну продуктивність рослин гороху посівного із 4,03-

4,68 шт./рослину бобів, 16,30-19,58 шт./рослину насінин при масі 1000 насінин 260,6-231,3 г, що дозволяє сформувати максимальний урожай зерна сортів гороху Царевич (4,01 т/га) та Улус (4,31 т/га). А також виявлено сильну кореляційну залежність між індивідуальною продуктивністю рослин гороху посівного та урожайністю зерна  $R = 0,99$ .

#### Список використаних літературних джерел

1. Петриченко В.Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва в Україні / В.Ф. Петриченко // Корми і кормовиробництво. – Вип. 50. – 2003. – С. 3-10.
2. Камінський В.Ф. Значення погодно-кліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні / В.Ф. Камінський, А.В. Голодна, С.А. Гресь // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 53. – С. 38-43.
3. Іщенко В.А. Урожайність насіння гороху при застосуванні біологічно активних речовин в умовах північного степу України / В.А. Іщенко // Вісник Донецького нац. університету. Серія А: Природничі науки. – Донецьк, 2009. – Вип. 1. – С. 557-561.
4. Ермантраут Е.Р. Прогнозування фенотипової продуктивності гороху / Е.Р. Ермантраут, О. І. Присяжнюк // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 58. – С. 250-256.
5. Плотніков В. В. Урожайність та якість зерна гороху при комплексному застосуванні системи агрохімікатів в сучасних конкурентоспроможних технологіях його вирощування / В.В. Плотніков, В.Г. Гильчук, М.Б. Гуменний // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 250-163.
6. Методика наукових досліджень в агрономії / [Е.Р. Ермантраут, А.С. Малиновський, В. Г. Дідора та ін.]. – Ж.: ЖНАЕУ, 2010. – 124 с.
7. Дідур І.М. Формування показників індивідуальної продуктивності зерна сортами гороху різних морфотипів / І.М. Дідур // Землеробство: міжвід. темат. науковий збірник / Ред. кол.: В.Ф. Сайко (відп. ред.). – К.: ВД «Екмо», 2009. – Вип. 81. – С. 80-88.
8. Чинчик О.С. Вплив системи удобрення та способів основного обробітку ґрунту на формування структури рослин сортів гороху / О.С. Чинчик // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 123-127.

#### Анотація

**Телекало Н.В.**

**Формирование показателей индивидуальной продуктивности зерна интенсивных сортов гороха**

*В статье приведены результаты исследований по изучению влияния предпосевной обработки семян гороха посевного композицией биопрепаратов Ризогумин + Полимиксобактерин на фоне минерального удобрения  $N_{45}P_{60}K_{60}$  и внекорневых подкормок удобрением Кода на показатели структуры урожая и урожайность. Установлено, что между урожайностью зерна гороха посевного и элементами индивидуальной продуктивности растений существует сильная корреляционная связь.*

**Ключевые слова:** горох посевной, индивидуальная продуктивность, обработка семян, внекорневые подкормки, урожайность

#### Annotation

**Telekalo N.**

**Individual grain yield indices formation by the pea intensive varieties**

*This paper presents the results of studies on the effects of pre-sowing pea seeds with the treatment of the composition biopreparations Ryzohumin + Polimiksobakteryn and the mineral fertilizer  $N_{45}P_{60}K_{60}$  along with the foliar nutrition Coda on the performance and productivity of crop yield. The results indicate a strong correlation between the seed yield of the peas and the individual elements of plant productivity.*

**Keywords:** *Pisum sativum L., individual productivity, seed treatment, foliar nutrition, crop yield*

Отримано редакцією – 13.05.2014 р.