

УДК 635.652:631.8

**А.В. Голодна**, канд. с.-г. наук, **В.В. Акуленко**, аспірант, **О.О. Столяр**

ННЦ “Інститут землеробства НААН”

## **УРОЖАЙНІСТЬ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В ПІВНІЧНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

Важливим завданням сьогодення є забезпечення збалансованого харчування людей білковими продуктами, що особливо актуально у зв'язку зі зменшенням виробництва високобілкових продуктів тваринництва. В умовах сьогодення необхідним є збільшення посівних площ зернобобових культур, зокрема квасолі, яка за об'ємом виробництва у світі займає друге місце після сої і користується великим попитом на світовому ринку.

Якісні показники зерна квасолі залежать від сорту, місця вирощування та гідротермічних умов періоду вегетації [1]. Вміст білка в зерні культури становить 17–32 %. За цим показником квасоля наближається до яловичини (20–22 % білка) і дещо переважає рибу (18–19 %), а за енергетичною цінністю перевищує їх відповідно в два та сім разів [2]. Засвоєння білків квасолі сягає понад 87 %, крім того, зерно містить 41,0–54,6 % крохмалю, 0,4–3,6 % жирів, 2,2–6,6 % клітковини, вітаміни В, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, РР, пантотенову кислоту, рибофлавін [3].

На сьогоднішній день з появою нових високопродуктивних, з різним габітусом рослин сортів квасолі, придатних до механізованого збирання, виникла необхідність перегляду технології вирощування культури в Північному Лісостепу. Тому питання удобрення, норми висіву, передпосівного оброблення насіння препаратами на основі активних штамів азотфіксувальних бактерій, а також рістрегулюючими препаратами є актуальними.

**Умови і методика досліджень.** Дослідження проводили протягом 2011–2013 рр. у відділі адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур ННЦ “Інститут землеробства НААН”. Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий.

Технологія вирощування квасолі звичайної – загальноприйнята для зони лісостепу, крім елементів, що вивчали. Попередник – пшениця озима. Варіанти удобрення: без добрив (контроль), N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – рекомендована в зоні, N<sub>52</sub>P<sub>35</sub>K<sub>63</sub> і N<sub>22</sub>P<sub>35</sub>K<sub>63</sub> + N<sub>30</sub> – розрахункова за видовим генотипним співвідношенням елементів у рослинах на 3,0 т/га зерна. Сівбу проводили насінням сортів Перлина і Щедра (які різняться за габітусом рослин)

широкорядним способом (ширина міжрядь 45 см) з нормою висіву 350; 450 і 550 тис. шт./га. Висівали насіння, попередньо оброблене водою (контроль), активним штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium phaseoli* №8 (селектованого в лабораторії ґрунтової мікробіології ННЦ “Інститут землеробства НААН”) та поєднання штаму бульбочкових бактерій № 8 і рістстимулюючого препарату біологічного походження на основі ендоефітних бактерій роду *Bacillus subtilis* Фітоцид-р (1 л/т насіння).

**Результати досліджень.** Як свідчать отримані результати, взяті для дослідження сорти по-різному реагували на умови росту та розвитку, що залежало від варіанта досліду, і мали значний вплив на рівень показників елементів структури врожаю (табл. 1). У сорту Перлина внесення мінеральних добрив сприяло зростанню кількості бобів на рослині на 6,5–12,1 %, маси 1000 зерен – на 0,7–8,4 г при рівні на контролі відповідно 23,2 шт./роsl. і 163,8 г. Продуктивність однієї рослини зростала на 2,5–3,8 г при рівні на контролі 18,5 г/роsl. Передпосівне інокулювання насіння сприяло збільшенню кількості бобів на рослині на 3,3 %, обробка штамом бульбочкових бактерій і стимулятором росту – на 7,5% при рівні на варіантах без обробки у середньому 24,1 шт./роsl. Маса зерна з рослини зростала на 3,0 і 4,9 % при рівні на контролі 20,3 г.

У сорту Щедра внесення мінеральних добрив сприяло зростанню кількості бобів на рослині на 10,9–18,6 %, маси 1000 зерен – на 15–20 г при рівні на контролі у середньому відповідно 22,0 шт./роsl. і 210,4 г. Продуктивність окремої рослини зростала на 1,6–2,6 г при рівні на контролі 17,9 г. Передпосівне інокулювання насіння сприяло збільшенню кількості бобів на рослині на 6,0 %, обробка штамом бульбочкових бактерій і стимулятором росту – на 7,3% при рівні на варіантах без обробки у середньому 23,3 шт./роsl.

Озерненість рослин обох сортів зростала в міру зменшення норми висівання насіння, проведення його передпосівного обробляння, а також при внесенні мінеральних добрив і в сорту Перлина коливалась залежно від варіанта технології вирощування у межах від 90 до 131 шт./роsl., у сорту Щедра – від 68 до 121 шт./роsl.

Урожайність квасолі в досліді залежала від сортових особливостей і була максимальною у сорту Перлина (2,88 т/га) на варіанті технології вирощування, який передбачав внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , сівбу з нормою висіву 450 тис. шт./га, сумісне передпосівне обробляння насіння препаратом на основі активного штаму № 8 та препаратом Фітоцид-р (табл. 2). Внесення досліджуваних доз мінеральних добрив забезпечувало зростання рівня врожайності у середньому від 0,37 до 0,42 т/га при рівні на контролі 2,32 т/га. Передпосівне

**1. Показники елементів структури врожаю квасолі звичайної залежно від варіанта технології вирощування, середня за 2011–2013 рр.**

Варіант обробки	Норма висіву насіння, тис. шт./Га	Показник	Перлина				Щедра			
			Без добрив	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>52</sub> P <sub>35</sub> K <sub>63</sub>	N <sub>22</sub> P <sub>35</sub> K <sub>63</sub> +N <sub>30</sub>	Без добрив	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>52</sub> P <sub>35</sub> K <sub>63</sub>	N <sub>22</sub> P <sub>35</sub> K <sub>63</sub> +N <sub>30</sub>
Без обробки	350	Кількість бобів, шт./роsl.	22,6	27,0	25,1	24,3	22,1	25,2	24,2	23,9
	450		22,2	24,9	24,0	23,4	21,8	24,7	23,9	24,2
	550		21,0	22,3	23,5	22,8	20,8	23,6	22,4	22,7
	350	Кількість зерен, шт./роsl.	102,3	123,6	110,3	113,1	82,9	103,4	96,8	95,1
	450		95,1	114,8	105,2	105,1	78,3	94,3	91,7	93,1
	550		89,6	111,6	102,2	103,9	67,9	88,5	84,8	85,6
	350	Маса 1000 зерен, г	165,8	164,7	194,3	190,9	192,1	198,9	221,6	203,4
	450		170,3	163,6	196,2	190,3	189,4	174,0	209,9	204,5
	550		175,0	163,0	190,7	184,8	199,3	186,8	214,8	231,1
Штам № 8	350	Кількість бобів, шт./роsl.	23,2	27,2	27,9	24,8	23,3	25,0	24,5	24,6
	450		22,6	25,3	26,9	24,8	22,9	24,4	24,0	24,5
	550		21,8	23,5	24,8	23,9	22,1	23,9	23,2	23,3
	350	Кількість зерен, шт./роsl.	110,1	131,2	125,1	112,3	86,4	102,4	90,1	102,7
	450		100,4	122,0	126,5	114,9	83,7	97,6	92,6	96,2
	550		93,6	116,5	106,3	113,5	72,5	84,8	86,9	88,1
	350	Маса 1000 зерен, г	157,3	157,4	175,2	193,9	179,8	186,8	217,7	199,8
	450		167,2	163,5	172,8	180,2	192,5	190,8	200,3	201,2
	550		183,6	167,1	190,8	181,1	202,2	203,3	208,3	207,3
Штам № 8 + Фітоцид-р	350	Кількість бобів, шт./роsl.	23,6	28,1	28,3	26,4	23,8	26,1	25,6	25,2
	450		23,0	27,0	27,2	25,8	23,5	25,0	24,6	24,7
	550		22,2	26,1	25,8	25,0	22,8	24,6	24,0	24,3
	350	Кількість зерен, шт./роsl.	108,9	126,9	127,0	123,3	89,2	110,2	106,8	101,0
	450		100,3	124,7	122,7	120,5	86,8	100,6	100,0	99,2
	550		95,5	119,8	109,8	119,2	80,2	94,5	96,2	94,5
	350	Маса 1000 зерен, г	163,2	166,9	179,2	176,0	182,9	224,2	191,6	204,8
	450		172,6	166,5	178,1	171,2	188,6	193,0	197,2	201,5
	550		183,2	170,8	196,9	168,0	192,5	243,8	199,2	201,9

інокулювання насіння забезпечило зростання врожайності лише на 0,06 т/га, що було в межах похибки, сумісне передпосівне оброблення насіння обома препаратами – на 0,11 т/га при середньому показнику на варіантах без оброблення насіння – 2,56 т/га. У сорту квасолі Щедра у середньому за три роки максимальна врожайність (2,53 т/га) відмічена на варіанті технології вирощування, яка передбачала внесення  $N_{52}P_{35}K_{63}$ , сівбу з нормою висіву 450 тис. шт./га, сумісне передпосівне оброблення насіння препаратом на основі активного штаму № 8 та препаратом Фітоцид-р. Досліджувані варіанти удобрення забезпечили зростання рівня врожайності від 0,28 до 0,36 т/га при рівні на варіантах без удобрення 2,07 т/га. Передпосівне інокулювання насіння забезпечило зростання врожайності на 0,06 т/га, оброблення насіння обома препаратами – на 0,10 т/га при середньому показнику на варіантах без оброблення насіння – 2,26 т/га.

## 2. Урожайність насіння квасолі залежно від елементів технології вирощування, т/га, середнє за 2011–2013 рр.

Варіант обробки	Норма висіву насіння, тис. шт./га	Перлина				Щедра			
		Без добрив	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{52}P_{35}K_{63}$	$N_{22}P_{35}K_{63} + N_{30}$	Без добрив	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{52}P_{35}K_{63}$	$N_{22}P_{35}K_{63} + N_{30}$
Без обробки	350	2,24	2,61	2,57	2,56	1,98	2,23	2,34	2,31
	450	2,31	2,71	2,72	2,71	2,06	2,38	2,45	2,40
	550	2,28	2,69	2,66	2,64	2,03	2,30	2,39	2,35
Штам № 8	350	2,29	2,68	2,63	2,59	2,02	2,28	2,38	2,33
	450	2,37	2,83	2,76	2,76	2,12	2,44	2,47	2,45
	550	2,31	2,74	2,70	2,75	2,09	2,36	2,44	2,39
Штам № 8 + Фітоцид-р	350	2,33	2,73	2,68	2,63	2,07	2,32	2,42	2,38
	450	2,42	2,88	2,81	2,80	2,17	2,47	2,53	2,51
	550	2,36	2,82	2,77	2,75	2,14	2,42	2,46	2,41
НІР <sub>05</sub>		Для варіанта удобрення – 0,10, оброблення насіння – 0,09, норми висіву – 0,09				Для варіанта удобрення – 0,10, оброблення насіння – 0,08, норми висіву – 0,08			

Для квасолі звичайної важливим показником є висота прикріплення нижнього бобу, від якої значно залежить якість проведення збирання і рівень

втрата зерна. Цей показник генетично обумовлений і для сорту Перлина характерним є його рівень у межах від 12 до 14 см, для сорту Щедра – від 8 до 11 см. Значний вплив на висоту прикріплення нижнього бобу мали насамперед сорт, висота рослин, яка залежала від норми висіву насіння квасолі, його передпосівного обробляння і особливо удобрення (табл. 3). У сорту Перлина значення показника коливалися у межах від 12,3 до 17,1 см, у сорту Щедра – від 10,0 до 13,7 см. Максимальною у сорту Перлина була висота 17,1 см, що відмічена на варіанті внесення рекомендованої дози мінеральних добрив, сівбі з нормою висіву насіння 550 тис. шт./га, обробленого штамом № 8 і препаратом Фітоцид-р. У сорту Щедра максимальний показник – 13,7 см, був на варіанті, який передбачав внесення розрахункової дози мінеральних добрив, сівбу з нормою висіву насіння 550 тис. шт./га, обробленого штамом № 8 і препаратом Фітоцид-р.

### 3. Висота прикріплення нижнього бобу, см, середнє за 2011–2013 рр.

Варіант обробки	Норма висіву насіння, тис. шт./га	Перлина				Щедра			
		Без добрив	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>52</sub> P <sub>35</sub> K <sub>63</sub>	N <sub>22</sub> P <sub>35</sub> K <sub>63</sub> +N <sub>30</sub>	Без добрив	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>52</sub> P <sub>35</sub> K <sub>63</sub>	N <sub>22</sub> P <sub>35</sub> K <sub>63</sub> +N <sub>30</sub>
Без обробки	350	12,3	14,2	15,0	15,3	10,0	11,1	11,9	11,7
	450	12,7	14,8	15,9	15,6	10,4	11,6	12,2	11,8
	550	13,6	15,5	16,5	16,2	10,8	12,0	12,7	12,1
Штам № 8	350	12,8	15,0	15,5	15,2	10,3	11,5	12,5	11,8
	450	13,0	15,4	16,5	15,9	10,7	11,9	12,9	12,2
	550	13,5	15,8	16,9	16,7	10,9	12,2	13,2	12,5
Штам № 8 + Фітоцид-р	350	13,4	15,1	15,8	15,5	10,7	11,6	13,0	12,0
	450	13,7	15,7	16,6	16,7	10,9	12,1	13,3	12,3
	550	13,9	16,3	17,1	17,0	11,1	12,5	13,7	12,7

Вміст сирого білка в насінні квасолі значною мірою залежав від досліджуваних елементів технології вирощування культури (табл. 4).

**4. Вміст сирого білка в насінні квасолі звичайної залежно від варіанта технології вирощування, %, середнє за 2011–2013 рр.**

Варіант обробки	Норма висіву насіння, тис. шт./га	Перлина				Щедра			
		Без добрив	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>52</sub> P <sub>35</sub> K <sub>63</sub>	N <sub>22</sub> P <sub>35</sub> K <sub>63</sub> + N <sub>30</sub>	Без добрив	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>52</sub> P <sub>35</sub> K <sub>63</sub>	N <sub>22</sub> P <sub>35</sub> K <sub>63</sub> + N <sub>30</sub>
Без обробки	350	18,82	19,51	18,36	18,62	19,46	20,12	20,32	20,08
	450	18,29	19,19	18,84	19,00	19,86	20,41	20,10	20,48
	550	19,52	19,74	19,03	19,53	19,85	20,44	20,63	19,71
Штам № 8	350	17,96	20,17	18,96	19,30	18,60	18,46	19,60	19,99
	450	18,49	19,69	18,93	18,49	19,63	18,88	20,41	20,60
	550	19,26	20,00	19,08	19,86	19,87	19,12	19,64	20,62
Штам № 8 + Фітоцид-р	350	18,64	19,13	19,34	19,61	20,00	19,92	19,48	20,65
	450	19,69	19,49	19,54	19,58	20,05	19,88	20,53	20,16
	550	18,18	19,65	20,26	19,39	19,65	19,89	20,18	20,05

На варіантах без внесення добрив у сорту Перлина він у середньому становив 18,76 %, на досліджуваних варіантах удобрення – у межах від 19,15 до 19,62 %, у сорту Щедра – відповідно 19,6 % і від 19,68 до 20,06 %. Проведення передпосівного інокулювання насіння сприяло зростанню вмісту сирого білка у сорту Перлина на 0,14 %, передпосівне інокулювання та обробка стимулятором росту біологічного походження – на 0,34 % (абсолютних) при середньому показнику на варіантах без обробки 19,04 %. У сорту Щедра передпосівне інокулювання та обробляння насіння рістстимулюючим препаратом не сприяло зростанню вмісту сирого білка.

**Висновки.** Під час вирощування в Північному Лісостепу оптимальним для квасолі звичайної сорту Перлина був варіант технології, що забезпечив урожайність 2,88 т/га і передбачав внесення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, сівбу з нормою висіву 450 тис. шт./га, сумісне передпосівне обробляння насіння препаратом на основі активного штаму № 8 та препаратом Фітоцид-р. У сорту Щедра максимальна врожайність (2,53 т/га) сформувалася за умови внесення N<sub>52</sub>P<sub>35</sub>K<sub>63</sub>, сівби з нормою висіву 450 тис. шт./га, насінням, обробленим препаратом на основі штаму № 8 та препаратом Фітоцид-р.

**Бібліографічний список:** 1. Мотрук Б.Н. Рослиництво / Б.Н. Мотрук. – К.: Урожай, 1999. – 456 с. 2. Смирных И.П. Сроки посева и урожай / И.П. Смирных. – М.: Зерновые культуры, 1993. – 40 с. 3. Ветров В.И. Сроки посева кукурузы на зерно и силос / В.И. Ветров. – К.: Вопросы полеводства, 1969. – С. 92–95.