

УДК 635.652.654:631.558.3

Овчарук О.В.*д.с.-г.н., доцент**кафедра екології і збалансованого природокористування
Подільський державний аграрно-технічний університет**Кам'янець-Подільський, Україна**E-mail: ovcharuk.oleh@gmail.com***Овчарук О.В.***к.с.-г.н., асистент**кафедра агрохімії, хімічних і загально-біологічних дисциплін
Подільський державний аграрно-технічний університет**Кам'янець-Подільський, Україна**E-mail : ovcharuk@mail.ru***Степась А.В.***к.с.-г.н., доцент**кафедра екології і збалансованого природокористування
Подільський державний аграрно-технічний університет**Кам'янець-Подільський, Україна*

ОБҐРУНТУВАННЯ СТРОКІВ СІВБИ, ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ НАСІННЯ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОДУЦІЙНИМ ПРОЦЕСОМ ТА ВРОЖАЙНІСТЮ СОРТІВ КВАСОЛІ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Анотація

Розглянуто результати досліджень з вивчення сортових особливостей квасолі, строків сівби та глибини загортання насіння. Встановлено, що для отримання високих та якісних врожаїв квасолі в умовах Правобережного Лісостепу України необхідно використовувати новітні сорти, обґрунтовані строки сівби та наукові підходи до формування агрозаходів на локальному рівні, з врахуванням ґрунтово-кліматичних характеристик регіону.

***Ключові слова:** квасоля звичайна, сорт, строки сівби, елементи продуктивності, врожайність.*

Вступ. Актуальність досліджень обумовлена потребою в теоретичному обґрунтуванні і встановленню агротехнічних основ продукційного процесу квасолі, визначенні перспективних сортів та методів їх поліпшення в господарському відношенні, розробці альтернативної технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. Науково-дослідна робота є розділом досліджень, що проводились кафедрою рослинництва та кормовиробництва на основі плану і тематики наукових досліджень Подільського державного аграрно-технічного університету 2011-2015 рр. (номер державної реєстрації 0111U009406).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливим завданням сьогодення України є забезпечення збалансованого харчування людей білковими продуктами рослинного походження [1, 4, 5]. Це особливо пов'язане з різким зниженням виробництва високобілкових продуктів тваринництва. Тому, важлива увага повинна надаватися проблемі збільшення валових зборів білку зернобобових культур, особливо квасолі [2, 5].

Розширення посівних площ і підвищення її врожайності має винятково важливе значення для харчової та переробної промисловості [2, 3, 6]. Умови зовнішнього середовища мають прямий вплив на ріст і розвиток квасолі, що враховується при визначенні строків сівби. Інтенсивність ростових процесів прямо пропорційно збільшує продуктивність бобових культур. У свою чергу інтенсифікація процесів росту і розвитку обумовлюється впливом екологічних, едафічних та біотичних факторів [5, 7, 8], проте домінуюча роль належать сортам і технології вирощування [1, 5]. Важливу роль у формуванні продуктивності бобових культур є технологічні заходи, які за сприятливої взаємодії нерегульованих факторів можуть досягти 85 % і більше [5, 8]. На відміну від технологічних заходів, роль сорту, як одного із найбільш доступних і ефективних засобів виробництва, постійно зростає.

Метою досліджень було оцінити сорти квасолі за продуктивністю та встановити реакцію сортів на строки сівби.

Методологія досліджень. Експериментальну частину досліджень проводили впродовж 2011-2015 рр. на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля», Подільського державного аграрно-технічного університету, що знаходиться в південній частині Хмельницької області на типових для цієї зони ґрунтах – чорноземі глибокому. Ґрунт – чорнозем глибокий малогумусний, середньо суглинковий на лесі. Вміст гумусу (за Тюрінім) в орному шарі – 3,4-3,8 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 10,5-12,2 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чіріковим) – 16,5 мг/100 г ґрунту, калію (за Чіріковим) – 21,0 мг/100 г ґрунту, рН (сольове) – 7,3. Кліматичні умови Правобережного Лісостепу характеризуються достатньою кількістю тепла, але нестійким зволоженням. Теплий період триває в межах 230-265 днів, а період активної вегетації (температура вище 10 °С) коливається від 155 до 170 днів. Сума активних температур складає 2300-2750°С, ГТК досягає 1,3-2,0, річна кількість опадів коливається в межах 498-675 мм, на заході – до 790 мм, за середньої температури повітря 7,8°С. Досліджувались сорти квасолі звичайної Буковинка, Мавка, Надія, Щедра, Перлина та Несподіванка. Строки сівби: ранньовесняний (15-20. IV), весняний (1-5.V та 15-20.V) та літній (1-5. VI).

Результати. На формування врожайності сортів квасолі значною мірою відіграють метеорологічні та агротехнічні умови, які визначають модифікаційну мінливість рослин, і при цьому знаходяться в прямій залежності від фенотипу рослин.

На основі проведених досліджень встановлено, що строки сівби впливають на процес формування продуктивності рослин сортів квасолі, а саме на кількісні біометричні показники – висоту рослин та прикріплення нижнього бобу (табл. 1).

Найбільшою кількістю гілок на рослині від ранньовесняного строку сівби (20-25.IV) характеризувались сорти Надія, Перлина (3,7 шт.), Щедра (3,6 шт.) і Мавка (3,5 шт.). Найменшу кількість гілок сформували сорти Несподіванка (3,4 шт.) і Буковинка (3,2 шт.). Кращими показниками формування гілок на рослині відмічено від другого строку сівби (1-5.V). Найвища кількість гілок відмічена у сорту Щедра (4,1 шт.), Надія (3,9 шт.), Мавка і Несподіванка (3,7 шт.), дещо нижчі ці показники у сорту Перлина (3,5 шт.) і Буковинка (3,1 шт.). Від третього строку сівби (15-20.V) найвищими показниками формування гілок на рослині характеризуються сорти Мавка (4,2 шт.), Буковинка (4,1 шт.), Надія і Перлина (3,7 шт.). Найменшу кількість гілок рослини квасолі формували від літнього строку сівби (1-5.VI) і за сортами вони становили: Щедра – 2,2, Надія – 2,3, Несподіванка – 2,6, Буковинка – 2,7, Мавка – 2,9 і Перлина – 3,1 шт.

Таблиця 1

Продуктивність сортів квасолі залежно від строків сівби за глибини загортання насіння 4-5 см у фазу технічної стиглості (середнє за 2011-15 рр.)

Строк сівби	Сорт	Кількість, шт.					Маса зерен, г	
		гілок	вузлів	бобів	зерен	зерен у бобі	з однієї рослини	1000 шт.
I (15-20. IV)	Буковинка	3,2	12,8	17,1	83,7	4,9	21,4	255,8
	Надія	3,7	14,4	23,3	125,3	5,3	25,8	205,9
	Мавка	3,5	11,9	20,6	108,1	5,2	22,3	206,3
	Щедра	3,6	11,4	19,7	81,9	4,2	14,1	172,1
	Перлина	3,7	10,8	24,5	114,8	4,7	22,6	196,9
	Несподіванка	3,4	12,6	22,4	105,2	4,7	17,2	163,5
II (1-5. V)	Буковинка	3,1	12,6	19,7	96,4	4,8	24,7	256,2
	Надія	3,9	14,3	23,8	117,6	4,9	24,3	206,6
	Мавка	3,7	11,7	20,1	103,5	5,4	23,9	218,3
	Щедра	4,1	11,6	19,4	81,3	4,2	13,4	164,8
	Перлина	3,5	10,2	26,5	127,2	4,8	25,1	197,3
	Несподіванка	3,7	14,5	23,3	114,7	4,9	19,0	165,6
III (15-20. V)	Буковинка	4,1	11,8	15,3	84,4	5,5	22,7	257,1
	Надія	3,7	11,5	14,8	81,7	5,9	23,1	254,9
	Мавка	4,2	12,4	16,7	93,5	5,7	22,3	233,5
	Щедра	3,5	11,3	16,2	82,4	5,1	11,5	163,8
	Перлина	3,7	11,1	21,2	115,1	6,0	23,1	201,6
	Несподіванка	3,5	10,7	17,5	95,3	5,4	17,4	182,6
IV (1-5. VI)	Буковинка	2,7	8,4	12,3	65,2	5,4	18,8	242,3
	Надія	2,3	7,9	11,8	61,8	5,2	17,7	237,9
	Мавка	2,9	8,3	12,5	66,7	5,3	19,1	256,4
	Щедра	2,2	8,1	12,0	64,5	4,9	17,3	193,2
	Перлина	3,1	8,4	13,6	81,2	5,9	18,4	189,7
	Несподіванка	2,6	7,7	12,4	72,6	5,8	16,9	177,8

Суттєвим показником у формуванні врожаю сортів квасолі є кількість бобів на рослині. Як встановлено нашими результатами досліджень строки сівби впливають на цей показник. Найбільшу кількість бобів на рослині від ранньовесняного строку (20-25.IV) встановлено у сорту Перлина – 24,5, Надія – 23,3, Несподіванка – 22,4 шт. Найменшу кількість бобів на рослині сформували сорти Мавка – 20,6, Щедра 19,7 і Буковинка – 19,7 шт. Найнижчими показниками формування за кількістю бобів на рослині характеризується літній строк сівби (1-5.VI). За різних сортів він складає: Надія – 11,8, Щедра 12,0, Буковинка – 12,3, Несподіванка – 12,4, Мавка – 12,5 і Перлина – 12,6 штук з рослини. Таку різницю у показниках кількості формування бобів на рослині за літнього строку сівби підтверджується недостатньою кількістю доступної вологи в ґрунті. Ґрунт на глибині загортання насіння 4-5 см може пересихати, що в подальшому впливає на продуктивність рослин квасолі.

Важливим показником в продуктивності рослин і формування врожаю сортів квасолі є кількість зерен в бобі. Так, від ранньовесняного строку сівби (20-25.IV) з найбільшою кількістю зерен виділяються сорти Надія – 5,3 і Мавка – 5,2 шт. Найменше зерен у бобі у сорту Щедра – 4,2 шт. Проміжне місце займають сорти Буковинка – 4,9, Перлина і Несподіванка – 4,7 шт. Від весняних строків сівби (1-5.V, 15-20.V) кількість зерен в бобі відповідно складає у сорту Надія (4,9-5,9 шт.), Мавка (5,4-5,7 шт.), Буковинка (4,8-5,5 шт.), Перлина (4,8-6,0 шт.), Несподіванка (4,9-5,4 шт.) і Щедра (4,2-4,9 шт.). Аналізуючи показники кількості зерен в бобі залежно від сорту, встановлено що

вони вищі за третього строку в порівнянні з другим на 1,6, 1,0, 0,3, 0,6, 1,2 і 0,3 шт., відповідно. Від літнього строку сівби (1-5.VI) з найвищими показниками кількості зерен в бобі виділяється сорт Перлина – 5,9 та Несподіванка – 5,8 шт., із меншою кількістю зерен сорт Щедра – 4,9 шт. Проміжне місце займають сорти Буковинка – 5,4 шт., Надія – 5,2 шт. і Мавка – 5,3 шт.

Показник, який в подальшому характеризує продуктивність сортів квасолі є маса тисячі зерен. Найвищу масу 1000 зерен відмічено у сорту Буковинка – 255,8 г від сівби першого строку (20-25.IV), від другого строку (1-5.V) – 256,2 г, третього строку (15-20.V) – 257,1 г, четвертого строку (1-5.VI) – 242,3 г. Середні показники були і у сорту Надія – 254,9 г за третього строку сівби (15-20.V) і Мавка – 254,6 г за літнього строку сівби (1-5.VI). У інших сортів ці показники були меншими.

Виходячи із вище викладеного слід зазначити, що проблему підвищення продуктивності квасолі та покращення якості можна вирішити шляхом підбору нових високопродуктивних сортів, строків сівби та глибини загорання насіння.

На основі проведених досліджень встановлено, що урожайність сортів квасолі в середньому за роки досліджень від строків сівби знаходилась в межах 1,21-3,11 т/га. Характеризуючи строки сівби та глибину загорання насіння, як одних з найбільш впливових факторів для формування врожайності сортів квасолі, слід відмітити істотність в різниці врожайності між всіма досліджуваними варіантами (табл. 2).

Таблиця 2

Врожайність сортів квасолі залежно від строків сівби та глибини загорання насіння, т/га (середнє за 2011-2015 рр.)

Строк сівби (фактор В)	Сорт квасолі (фактор А)	Глибина загорання насіння, см (фактор С)			Середнє по фактору А	Середнє по фактору С
		2-3	4-5	6-7		
I (15-20. IV)	Буковинка	2,70	2,91	2,53	2,71	2,43
	Надія	2,62	2,77	2,31	2,57	
	Мавка	2,31	2,44	2,24	2,33	
	Щедра	1,94	2,05	1,78	1,92	
	Перлина	2,92	2,86	2,78	2,85	
II (1-5. V)	Буковинка	2,95	3,11	2,83	2,96	2,53
	Надія	2,87	3,04	2,71	2,87	
	Мавка	2,51	2,68	2,47	2,54	
	Щедра	2,29	2,48	2,16	2,31	
	Перлина	2,61	2,44	2,37	2,47	
III (15-20. V)	Буковинка	2,75	2,97	2,60	2,77	2,58
	Надія	2,72	2,86	2,57	2,72	
	Мавка	2,85	2,93	2,73	2,84	
	Щедра	2,18	2,25	2,14	2,19	
	Перлина	2,72	2,57	2,44	2,58	
IV (1-5. VI)	Буковинка	1,71	1,94	2,03	1,89	1,69
	Надія	1,64	1,87	1,93	1,81	
	Мавка	1,66	1,83	1,96	1,82	
	Щедра	1,21	1,45	1,53	1,40	
	Перлина	1,38	1,66	1,78	1,61	
Несподіванка		1,41	1,59	1,77	1,59	
Середнє по фактору В		2,29	2,38	2,24	-	
<i>HIP₀₅A (сорт) – 0,01 т/га; HIP₀₅B (строки сівби) – 0,008 т/га; HIP₀₅C – 0,001 т/га; HIP₀₅AB – 0,004 т/га; HIP₀₅AC – 0,01 т/га; HIP₀₅BC – 0,002 т/га; HIP₀₅ABC – 0,006 т/га</i>						

Залежність урожайності зерна квасолі досліджуваних сортів від строків сівби описується рівнянням поліноміальної регресійної моделі за методом найменших квадратів і засвідчує, що у досліджуваних сортів Буковинка, Надія та Щедра за першого (20-25.IV), третього (15-20.V) та четвертого (1-5.VI) строків сівби, відбувається зниження величини врожаю насіння квасолі досліджуваних сортів.

Оцінка залежності урожайності від глибини загорання насіння досліджуваних сортів, згідно проведеного регресійного аналізу показала, що у сортів Буковинка, Надія, Мавка та Щедра за глибини загорання насіння 2-3 см та 6-7 см відбувається зниження величини врожайності, порівняно із глибиною загорання насіння 4-5 см, а сорти Перлина та Несподіванка є більш високопродуктивними за глибини загорання насіння 2-3 см.

Аналіз показників урожайності окремо по сортах показав, що незалежно від строків сівби та глибини загорання насіння в середньому за роки досліджень найбільш високопродуктивними були сорти Буковинка – 2,58 т/га, та Надія – 2,50 т/га. Найнижчу урожайність одержали від вирощування квасолі сорту Щедра – 1,95 т/га.

Так, залежність величини врожаю квасолі від строків сівби у сорту Буковинка описується у вигляді апроксимуючої функції: $y = 3,2417 - 0,2635 * x$ (рис. 1).

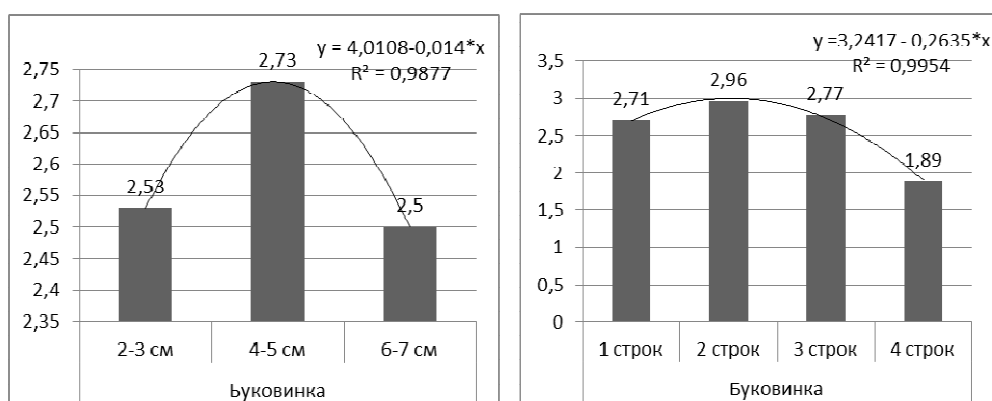


Рис. 1. Залежність урожайності сорту Буковинка від строків сівби та глибини загорання насіння (середнє за 2011-2015 рр.)

При $p < 0,05$ – лінія апроксимації статистично достовірна на рівні 95 %. Коефіцієнт детермінації (R^2) становить 0,9954, і рівняння пояснює 99 % варіації залежної змінної.

Найвищу урожайність зерна квасолі сорту Буковинка одержали від другого строку сівби (1-5.V) – 2,96 т/га. Урожайність зерна квасолі від раннього строку сівби (15-20. IV) складала 2,71 т/га. За третього (15-20. V) та четвертого (1-5. VI) строків сівби урожайність зерна квасолі знижувалась до 2,77 та 1,89 т/га. При цьому, недобір урожаю за першого строку (15-20. IV) становив 0,25 т/га, за третього строку (15-20. V) – 0,19 т/га, та за четвертого строку сівби (1-5. VI) – 1,07 т/га, що становило 8,4; 6,4; та 36,2 % по відношенню до показника урожайності зерна від другого строку сівби (1-5.V). Значення коефіцієнта парної кореляції Пірсона (r), який дорівнює $r = -0,68$ вказує на значний зворотній зв'язок між урожайністю та строками сівби у сорту Буковинка.

Рівняння апроксимуючої залежності величини врожаю зерна сорту Буковинка, залежно від глибини загорання насіння $y = 4,0108 - 0,014 * x$ пояснює 99 % варіації залежної змінної, на що вказує коефіцієнт детермінації (R^2) = 0,9877 і при $p < 0,05$ – лінія апроксимації є статистично достовірною на рівні 95 %. Недобір урожаю зерна за глибини

загортання насіння 2-3 см становив 0,20 т/га, за глибини загортання 6-7 см – 0,23 т/га, що становило 7,3 та 8,4 % по відношенню до показника урожайності зерна квасолі – 2,73 т/га за глибини загортання насіння 4-5 см. Коефіцієнт парної кореляції Пірсона (r) залежності урожайності від глибини загортання насіння становив $r=-0,12$, що вказує на слабкий зворотній зв'язок між урожайністю та глибиною загортання насіння квасолі сорту Буковинка.

Узагальнюючий аналіз отриманих даних дозволив визначити вагомість впливу взаємозв'язків кількості продуктивних стебел на одиниці площі і рослин перед збиранням на врожайність квасолі за різних варіантів дослідів (рис. 2).

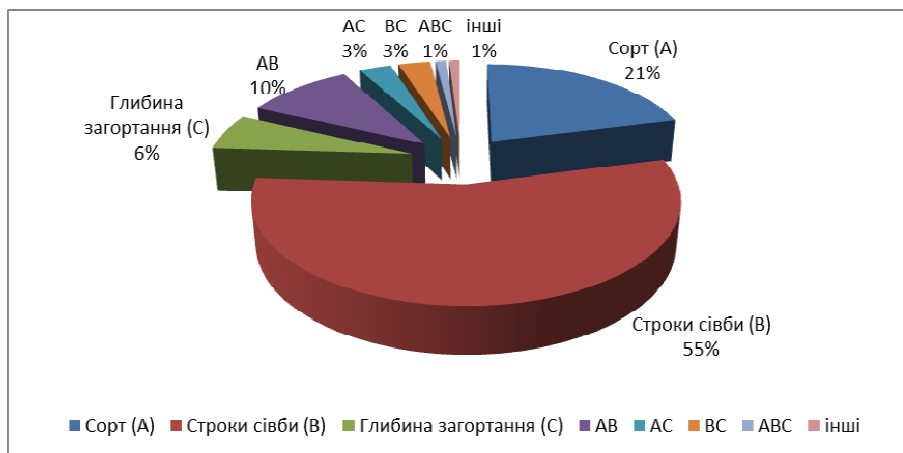


Рис. 2. Частка впливу досліджуваних факторів на врожайність

Дисперсійний аналіз отриманих даних свідчить, що на формування урожайності рослин квасолі в середньому за 2011-2015 рр. найбільший вплив мали строки сівби (В), частка яких становила – 55 %, сортові особливості (А) – 21 %, глибина загортання (С) – 6 %, взаємодія сорту і строків сівби (AB) – 10%, строки сівби і глибина загортання насіння (BC) – 3 %.

Отже, на основі польових досліджень, які проводились впродовж 2011-2015 років встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України для отримання високих і стабільних врожаїв квасолі необхідно висівати нові, високопродуктивні сорти з потенційною врожайністю на рівні: Буковинка – 3,11 т/га, Надія – 3,04, Мавка – 2,93 та Перлина – 2,92 т/га.

Висновки і перспективи. За результатами узагальнення польових дослідів можна зробити висновок про те, що першочерговими агроеліоративними заходами по підвищенню урожаю овочевих і баштаних культур в умовах Правобережного Лісостепу України є: найвищу врожайність одержали на варіанті з другим строком сівби (1-5.V), що становила відповідно по сортах 2,96; 2,87 та 2,31 т/га. У сортів Мавка та Несподіванка кращим для реалізації потенціалу продуктивності був третій строк (15-20. V), за якого отримали урожайність зерна квасолі 2,84 та 2,37 т/га, відповідно. У сорту Перлина найвищу урожайність одержали на варіанті від першого строку сівби (15-20.IV) – 2,85 т/га.

Порівнюючи продуктивність сортів, залежно від строків сівби слід також зазначити, що літній строк (1-5.VI) характеризувався найбільш низькими показниками урожайності усіх досліджуваних сортів: Буковинка – 1,89, Надія – 1,81, Мавка – 1,81,

Перлина – 1,61, Несподіванка – 1,59 і Щедра – 1,40 т/га.

Список використаних джерел

1. Бади́на Г.В. Возделывание бобовых культур и погода. Гидрометеониздат, 1974. 242 с.
2. Данилов Г.Г., Данилов А.Г. Агротехника и качество урожая. Харьков: Прапор, 1985. С. 17-18.
3. Камінський В.Ф. Агробіологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.09. Вінниця, 2006. 48 с.
4. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Івашук П.В., Корнійчук О.В. Рослинництво. Львів. Технології вирощування. с/г культур. (120 культур). Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1081 с.
5. Овчарук О.В. Особливості формування врожаю квасолі залежно від строків сівби і сорту в умовах південної частини західного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2006. 14. С. 129-131.
6. Пархуць Б.І. Формування продуктивності квасолі звичайної залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу західного : автореф. дис. на здобуття наук. ступеню канд. с.-г. наук: 06.01.09. Вінниця : ВНАУ. 20 с.
7. Петриченко В.Ф., Бабич А.О., Колісник С.І. та ін. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур. *Вісник аграрної науки*. 2003. С. 15-19.
8. Стаканов Ф.С. Фасоль. Кишинев: Штиинца. 1986, С. 168.

*Дата надходження статті до редакції : 20.05.2017
І рецензування 30.05.2017 Прийняття в друк: 05.06.2017*

Ovcharuk O.V.

*Dr. Sc.(in Agriculture), Associate Professor
Department of Environment and balanced nature
State Agrarian and Engineering University in Podilya
Kamianets-Podilskyi, Ukraine
E-mail : ovcharuk.oleh@gmail.com*

Ovcharuk O.V.

*Ph.D. (in Agriculture), Assistant
Department of Agrochemistry, chemical and general biological disciplines
State Agrarian and Engineering University in Podilya
Kamianets-Podilskyi, Ukraine
E-mail : ovcharuk@mail.ru*

Stepas A.V.

*Ph.D. (in Agriculture), Associate Professor
Department of Environment and balanced Nature,
State Agrarian and Engineering University in Podilya
Kamianets-Podilskyi, Ukraine*

REASONING OF THE SOWING TIME AND THE DEPTH OF SEEDING FOR THE MANAGEMENT OF THE PRODUCTION PROCESS AND THE CROP CAPACITY OF BEAN VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Abstract

Here reviewed the researches' results of highly productive varieties of common beans, the productivity formation depending on the sowing time and the seeding depth in the conditions of the Right-Bank Forest-

Steppe. The researches' results established the dependence of the plant productivity on the varietal characteristics of kidney beans, sowing time and the depth of seeding. The biggest number of beans per plant were found from the early-spring period (20-25. IV) in Perlyna variety – 24,5, Nadia variety – 23,3, Nespodivanka variety – 22,4. The smallest number of beans per plant was formed by varieties of Mavka – 20,6, Schedra – 19,7 and Bukovynka – 19,7. The lowest rates of the bean formation per plant have the summer period of sowing (1-5.VI). For different varieties it is: Nadia – 11,8, Schedra – 12,0, Bukovynka – 12,3, Nespodivanka – 12,4, Mavka – 12,5 and Perlyna – 12,6 beans per plant. This difference in numbers of the bean formation per plant for the summer period of sowing is confirmed by the lack of the available soil moisture.

The highest yield was received from the variant with the second sowing term (1-5. V) that totalled, respectively, 2,96, 2,87 and 2,31 t/ha. For the Mavka and Nespodivanka varieties the third sowing term (15-20. V) was better for the realization of productivity. During it was received yield of kidney beans 2,84 and 2,37 t/ha, respectively. For the Perlyna variety the highest yield was received from the first sowing term (15-20. IV) – 2,85 t/ha. Comparing the productivity of different varieties depending on the sowing terms it should also be noted that the summer period (1-5.VI) was characterized by the lowest numbers of the crop capacity of all studied varieties: Bukovynka – 1,89, Nadia – 1,81, Mavka – 1,81, Perlyna – 1,61, Nespodivanka – 1,59, Schedra – 1,40 t/ha.

Key words: *common beans, variety, sowing time, elements of productivity, crop capacity.*

Received: May 20,2017

1st Revision: May 30,2017 Accepted: June 05,2017