

10. Мурри И. К. Биохимия культурных растений. Т. 8. / Мурри И. К. – М.: Сельхозгиз, 1948. – С. 304-424.
11. Нечипоренко Н. А. Биологические основы высоких урожаев сахарной свеклы / Нечипоренко Н. А. – Алма-Ата: Кайнар, 1966. – 236 с.
12. Орловский Н. И. Основы биологии сахарной свеклы / Орловский Н. И. – К.: Госсельхозиздат УССР, 1961. – 323 с.
13. Прянишников Д. М. Агрохімія: Пер. з рос. / Прянишников Д. М. – Держ. вид-во с.-г. літератури УРСР. – К., 1954. – 599 с.
14. Устенко Г. П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах как основа формирования высоких урожаев / Г. П. Устенко // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений: [сб. науч. тр.]. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 37-70.

Аннотация. *Отражены результаты влияния внекорневой подкормки свеклы столовой микроэлементами на динамику нарастания площади ассимиляционной поверхности. По результатам исследований установлено, что подкормка микроудобрениями не имела существенного влияния на количество листьев как при внесении удобрений в почву, так и без удобрений. Тенденция к увеличению уровня исследуемого показателя в значительной мере зависела от биологических особенностей сортов, климатических условий, чем от макро- и микроудобрений. Проведённые исследования показали, что наибольшей площадью ассимиляционной поверхности исследуемые сорта (Боливар и Бона) характеризовались при использовании микроудобрений, особенно борных и молибденовых, на разных фонах. При этом лучшим было сочетание бора и молибдена на фоне полного минерального удобрения и на фоне без удобрений. Применение меди не имело существенного влияния на анализируемый показатель.*

Ключевые слова: *свекла столовая, корнеплоды, внекорневая подкормка, урожайность, удобрения, сорт*

Abstract. *In the article the results of influence of not root signup of red beets are represented by microelements on the dynamics of growth of area of assimilatory surface. It is set as a result of researches, that signup not little of substantial influence micro fertilizers on the amount of sheets both at top-dressing in soil and without fertilizers. A tendency to the increase of level of the probed index in a considerable measure depended on the biological features of sorts, climatic terms than from makro- and micro fertilizers. The conducted researches rotined that the probed sorts (Bolivar and Bona) were characterized the most area of assimilatory surface at the use in the foliar nutrition signup of micro fertilizers, especially boric and molybdenum on different backgrounds. Thus, the best combination was boric and molybdenum on a background a complete mineral fertilizer and on a background without fertilizers. Application of copper is not little substantial influence on an analyzable index.*

Key words: *red beet, roots, foliar nutrition, productivity, fertilizer, sort.*

УДК 636.652/.654:631.558.3

О.В. Овчарук, Ю.В. Околюдько, асистенти ПДАТУ

УРОЖАЙНІСТЬ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ТА ВИХІД БІЛКА ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТІВ, СТРОКІВ СІВБИ І СТРОКІВ ЗБИРАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Розглянуто результати досліджень основних елементів технології вирощування сортів квасолі: строків сівби, строків збирання в умовах південної частини західного Лісостепу України. Результати досліджень показали, що всі досліджувані фактори достовірно впливали на врожайність квасолі та якість зерна.

Ключові слова: *квасоля, сорт, строки сівби, строки збирання, урожайність, вихід білка.*

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. На сучасному етапі розвитку рослинництва в Україні серед зернобобових культур, на які зростає попит, однією з найбільш поширених високобілкових культур є квасоля [1]. В останні роки існує нагальна потреба у розробці агроекологічних заходів технології вирощування квасолі, які спрямовані на підвищення урожайності культури з високими якісними показниками зерна, що дозволить збільшити посівні площі під нею.

У зв'язку з цим важливою й актуальною проблемою є впровадження у виробництво перспективних сортів квасолі звичайної вітчизняної селекції та оптимізація елементів технології її вирощування в умовах південної частини західного Лісостепу України. До останнього часу недостатньо досліджено сорти, технологію вирощування квасолі відповідно до ґрунтово-кліматичних умов і їх вплив на зернову продуктивність та якісні показники.

Науково-дослідна робота є розділом досліджень, що проводяться кафедрою рослинництва та кормовиробництва на основі плану і тематики наукових досліджень Подільського державного аграрно-технічного університету 2004-2007 рр. (номер державної реєстрації 0105U004126).

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Ріст і розвиток рослин квасолі проходить в прямій залежності від умов зовнішнього середовища, основними складовими якого є температура повітря і ґрунту, освітленість, вологість та мінеральне живлення. Продуктивність рослин обумовлюється наявністю цих факторів і чим більше вони відповідають біологічним особливостям культури, тим повніше реалізуються потенціальні можливості квасолі [5, 6].

Встановлено [3, 4], що кращим строком збирання квасолі, при якому втрати зерна мінімальні, можна вважати період, коли на рослинах підсохне 50-60% бобів. За результатами досліджень, вища врожайність була при ранньому строкові збирання (при підсиханні 50-60% бобів), запізнення на 15 діб знижувало врожайність на 5,2 ц/га.

Інтенсивна технологія передбачає механізоване вирощування і збирання квасолі [1]. Збирання врожаю – найбільш слабка ланка в технології вирощування. Це обумовлено біологічними особливостями квасолі [2]: доволі низьке розташування бобів, тривале дозрівання тощо. При обмолоті значна частина зерен пошкоджується, знижується вихід товарної продукції, і, як наслідок, рівень рентабельності.

Мета роботи: встановити особливості росту і розвитку та оптимізувати елементи технології вирощування (строки сівби та збирання врожаю) залежно від сортових особливостей квасолі для підвищення зернової продуктивності сортів квасолі вітчизняної селекції, занесених до реєстру сортів рослин України у південній частині західного Лісостепу України.

Матеріал і методика досліджень. Експериментальну роботу проводили на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету в польовій сівозміні протягом 2004-2007 рр., попередник – озима пшениця.

Клімат південної частини західного Лісостепу України помірно континентальний. Річна сума опадів становить в середньому 581мм, із яких 68% випадає в теплу пору року. Сумарна фотоактивна радіація досягає 51,8 ккал/см², а за період квітень-жовтень – 42,2 ккал/см². Це дозволяє вирощувати в зоні високі врожаї квасолі.

Ґрунт – чорнозем глибокий малогумусний, середньосуглинковий на лесі. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в орному шарі – 3,4-3,7%, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 10,3-12,0 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чіріковим) – 16,0, калію (за Чіріковим) – 20,0 мг/100 г ґрунту, рН_(сольове) – 7,2.

Дослідження сортової агротехнології вирощування квасолі виконувалися шляхом закладання польового досліду відповідно до загальноприйнятої методики. Схема досліду була трифакторною в чотириразовому повторенні. Посівна площа елементарної ділянки складала 70,85 м², облікова – 50,04 м².

Облік врожаю проводили методом суцільного збирання і зважування зерна з кожної облікової ділянки. Для визначення біологічної урожайності відбирали середню пробу, з якої визначали кількісні і якісні показники врожаю.

Виклад основного матеріалу дослідження. Урожайність є результатом взаємодії всіх морфофізіологічних ознак, що визначають особливості росту і розвитку рослин в ценозі з умовами зовнішнього середовища. До них відносяться: фотосинтетичні показники стеблостою, особливості розвитку вегетативних і генеративних органів, реакція рослин на несприятливі фактори середовища та інші.

У системі комплексної оцінки технології вирощування квасолі врожайність є найбільш інтегрованим показником. Джерела варіації і достовірність дії головних ефектів, що найбільш повно характеризують досліджувані фактори, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Джерела варіації, що визначили прибавку врожайності зерна квасолі
(середнє за 2004-2007 рр.)**

Джерела варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна	773,7	95,0			
Повторень	4,0	3,0			
Сорт (фактор А)	81,5	2,0	40,7	11,8	3,1
Строк сівби (фактор В)	271,0	3,0	90,3	29,3	3,1
Строк збирання (фактор С)	22,4	1,0	22,4	6,4	2,7
Взаємодія АВ	159,9	6,0	26,7	11,9	2,5
Взаємодія АС	1,5	2,0	0,8	0,3	2,2
Взаємодія ВС	17,2	3,0	5,7	2,1	2,2
Взаємодія АВС	2,6	6,0	0,4	0,2	1,9
Залишок (помилка)	213,6	69,0	3,1		

Примітка: напівжирним шрифтом виділено достовірний вплив фактора на 5%-му рівні значущості

Дія джерел варіації головних ефектів – сортів, строків сівби і строків збирання квасолі – була достовірною на п'ятивідсотковому рівні значущості. Також достовірною була взаємодія сорту зі строками сівби.

Серед досліджуваних елементів технології вирощування квасолі найбільш впливовими були строки сівби (33%) і генетичні особливості сорту (10%); частка впливу строків збирання хоча й становила лише 3%, але вона є суттєвою на 5% рівні значущості. Частка впливу взаємодії сорту зі строками сівби свідчить про різну реакцію досліджуваних сортів на різні строки сівби квасолі.

Частка впливу інших неврахованих факторів становила 27%. До них можна частково віднести і гідротермічні умови в роки проведення досліджень, оскільки оцінка їх прямого впливу при розрахунку дисперсійного аналізу не проводилась. Проте слід зазначити, що фактор „строки сівби” містить в собі опосередкований вплив гідротермічних умов, про що свідчить така велика його частка у формуванні урожайності зерна квасолі звичайної. Інші фактори (взаємодії між факторами) за дією не перевищували 2%.

Про вплив досліджуваних факторів на врожайність зерна квасолі звичайної за роки досліджень можна судити за даними таблиці 2.

Таблиця 2

**Урожайність сортів квасолі залежно від строку сівби і строку збирання
(середнє за 2004-2007 рр.), т/га**

Сорт (фактор А)	Строк сівби (РТР ґрунту на глибині загортання насіння) (фактор В)	Строк збирання врожаю (вологість зерна) (фактор С)		Середнє по строку сівби	Середнє по сорту
		18%	16%		
Харківська штамбова	10°C	1,60	1,44	1,52	1,76
	12°C	1,70	1,60	1,65	
	14°C	2,01	1,97	1,99	
	16°C	1,89	1,91	1,90	
Мавка	10°C	1,83	1,65	1,74	1,95
	12°C	2,02	1,85	1,94	
	14°C	2,27	2,10	2,19	
	16°C	1,89	1,95	1,92	
Надія	10°C	1,86	1,68	1,77	1,92
	12°C	2,09	1,95	2,02	
	14°C	2,17	2,06	2,11	
	16°C	1,76	1,82	1,79	
Буковинка	10°C	1,89	1,71	1,80	1,90
	12°C	2,15	2,04	2,09	
	14°C	2,06	2,02	2,04	
	16°C	1,63	1,68	1,66	
Середнє по строку збирання		1,91	1,83		
$\bar{X} = 1,87$; $HP_{05(A)} = 0,08$; $HP_{05(B)} = 0,10$; $HP_{05(C)} = 0,07$; $HP_{05(AB)} = 0,17$; $HP_{05(AC)} = 0,12$; $HP_{05(BC)} = 0,14$; $HP_{05(ABC)} = 0,24$; $S_{7\%} = 4,6$					

Отримані нами урожайні дані свідчать про те, що ефективність різних варіантів у першу чергу залежала від погодних умов вегетаційного періоду. У роки проведення досліджень рослини кvasолі звичайної були достатньою мірою забезпечені теплом та вологою. Найбільш сприятливі умови для росту, розвитку і формування врожаю зерна цієї культури склалися 2007 року. Максимальна врожайність зерна кvasолі 2,90 т/га була сформована цього року на варіанті сорту Мавка третього строку сівби зі збиранням при вологості зерна 18%. Отриманий рівень врожаю зерна був на 0,49 т/га більшим від середнього значення і на 0,50 та 1,23 т/га – порівняно з рівнями врожайності, які отримали 2004-2006 рр.

Аналіз середніх за роки досліджень експериментальних даних за врожайністю кvasолі звичайної в розрізі сортів показав, що найпродуктивнішим виявився сорт Мавка, який в середньому перевищував сорти Харківська штамбова, Надія і Буковинка на 0,19; 0,03 і 0,05 т/га відповідно. Статистично достовірним було це перевищення лише з сортом Харківська штамбова.

Строки збирання врожаю кvasолі також достовірно впливали на продуктивність кvasолі. Так, вищою врожайність всіх сортів кvasолі була при збиранні за вологості зерна 18%. Затримка зі збиранням до вологості зерна 16% знижувала урожайність кvasолі в середньому на 0,08 т/га, що більше ніж найменша істотна різниця на п'ятивідсотковому рівні значущості.

Найважливішим показником, що характеризує науковий рівень організації технології вирощування сільськогосподарських культур, є якість одержуваної продукції.

Одним з показників якості зерна кvasолі є вміст у ньому білка. Численними дослідженнями встановлено, що в зерні кvasолі накопичується від 19,0 до 30,0 і більше відсотків білка [3].

Значну роль мають і метеорологічні умови. В окремі роки вміст білка в насінні кvasолі підвищувався на 5% і більше. Проте у деяких сортів високий вміст білка зберігався незалежно від зони вирощування і погодних умов. На хімічний склад впливають умови мінерального живлення, попередники, строки сівби, норми висіву, строки і способи збирання врожаю і деякі інші фактори. Тому агрозаходи впливають на накопичення білка в зерні кvasолі.

Отже, на нагромадження білка в насінні кvasолі суттєвий вплив здійснюють географічні й екологічні фактори, елементи технології вирощування і генетичні особливості сорту. Метеорологічні умови, що складаються в період росту й розвитку рослин, більш істотно впливають на вміст білка, ніж прийоми агротехніки. Це твердження підтвердилося і в наших дослідженнях.

У середньому за чотири роки досліджень вміст білка в зерні кvasолі звичайної становив 23,6%. Достовірно більшим він був у сорту Буковинка, дещо меншим – у сортів Надія і Мавка, найменшим – у сорту Харківська штамбова (табл. 3).

Таблиця 3

**Вміст білка в зерні сортів кvasолі залежно від строку сівби і строку збирання, %
(середнє за 2004-2007 рр.)**

Сорт (фактор А)	Строк сівби (РТР ґрунту на глибині загортання насіння) (фактор В)	Строк збирання врожаю (вологість зерна) (фактор С)		Середнє по строку сівби	Середнє по сорту
		18%	16%		
Харківська штамбова	10°C	21,5	21,4	21,4	22,7
	12°C (контроль)	21,5	21,6	21,6	
	14°C	23,8	24,0	23,9	
	16°C	23,6	24,0	23,8	
Мавка	10°C	22,8	22,0	22,4	23,6
	12°C	23,2	23,3	23,3	
	14°C	24,7	24,3	24,5	
	16°C	24,6	24,2	24,4	
Надія	10°C	22,9	22,1	22,5	24,0
	12°C	23,8	24,1	23,90	
	14°C	25,0	24,9	25,0	
	16°C	24,8	24,6	24,7	
Буковинка	10°C	23,0	22,1	22,6	24,4
	12°C	24,3	24,8	24,5	
	14°C	25,3	25,4	25,4	
	16°C	25,0	25,0	25,0	
Середнє по строку збирання		23,6	23,5		
$\bar{X} = 23,6$; $HIP_{05(A)} = 1,0$; $HIP_{05(B)} = 1,1$; $HIP_{05(AB)} = 1,9$; $HIP_{05(ABC)} = 2,7$; $S_{\bar{X}} = 4,10$					

Чітко простежується перевага за вмістом білка двох останніх строків сівби перед двома першими.

Встановлено, що різні температурний режим повітря і умови зволоження впродовж вегетаційного періоду квасолі звичайної значно впливають на вміст білка в її зерні.

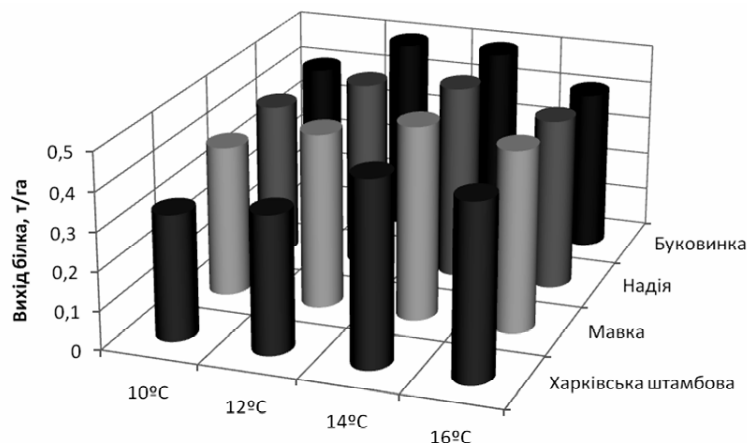
Регресійний аналіз вмісту білка (y) від суми активних температур (x_1) та суми опадів (x_2) за вегетаційний період описується таким рівнянням:

$$y = 27,3 \times x_1^{(-0,123)} \times x_2^{(-0,051)} \quad (1)$$

Усі коефіцієнти рівняння значущі на п'ятивідсотковому рівні ($p\text{-level} < 0,05$). Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,871$ виражає частку варіації залежної змінної, визначену регресійним рівнянням. Чим більше R^2 , тим більшу частку варіації пояснюють змінні, включені в модель. Наше рівняння пояснює 87,1% варіації залежної змінної.

Результати дисперсійного аналізу рівняння регресії показують, що стандартна помилка оцінки залежної змінної значно менша 5% середнього значення залежної змінної. Залишки від регресії без помітної автокореляції є нормально розподілені і без систематичної складової, що свідчить про відповідність прийнятої моделі загальним вимогам.

Інтегральним показником урожайності квасолі і вмісту білка в її зерні є показник виходу білка з одиниці площі. Максимальний вихід білка (0,56 т/га) відзначено у сорту Мавка і Надія за третього строку сівби (РТР ґрунту на глибині загорання насіння 14°C), збирання за вологості зерна 18%. При збиранні за вологості зерна квасолі 16% вихід білка падає в середньому на 0,02 т/га. Менше реагує на запізнення зі збиранням сорт Харківська штамова (рис. 1).



Строк сівби за рівня термічного режиму ґрунту на глибині загорання насіння, °C

Рис. 1. Вихід білка сортів квасолі звичайної залежно від строків сівби, т/га (середнє за 2004-2007 рр.)

У розрізі строків сівби видно, що найвищий вихід білка відзначено при сівбі за РТР ґрунту на глибині загорання насіння 14°C. Дещо менший вихід при сівбі за РТР ґрунту 16°C. Другий строк сівби (РТР ґрунту – 12°C) призводить до зменшення виходу білка, особливо у сорту Харківська штамова.

Висновки. Отже, можна підсумувати, що в середньому за роки досліджень більший вміст білка відзначено на варіантах у сорту Буковинка за строків сівби при РТР ґрунту на глибині загорання насіння 14-16°C. Показник виходу білка був кращим у сорту Мавка, Надія і Буковинка за другого і третього строків сівби (РТР ґрунту 12-14°C) та за збирання при вологості зерна 18%.

Список використаних джерел

1. Технологія вирощування квасолі в Україні. – К., 1994. – 20 с.
2. Минюк П.М. Фасоль. – Минск: Ураджай, 1991. – 92 с.
3. Стаканов Ф.С. Фасоль. – Кишинев: Штиинца, 1986. – С. 168.
4. Корчинський А.А., Попов О.П., Будьоний Ю.В., Полянська Л.І., Бухало Н.І. Технологія виробництва квасолі в Україні. Методичні рекомендації. – К., 1994. – 19 с.

5. Сало О.С. Вплив застосування різних видів гербіцидів на структуру урожаю та якість насіння квасолі Харківська штамбова // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції „Стан та перспективи розвитку насінництва в Україні”. – Харків, 2004. – С. 106-107.
6. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б. П. Плешков. – М., 1980. – 495 с.

Аннотація. Рассмотрены результаты исследований основных элементов технологии выращивания сортов фасоли: сроков сева, сроков уборки в условиях южной части западной Лесостепи Украины. Результаты исследований показали, что все исследуемые факторы достоверно влияли на урожайность фасоли. Установлено, что оптимальным сроком сева с точки зрения урожайности является сев при уровне термического режима почвы 12-14°C. Уборка урожая при влажности зерна 18% приводит к повышению урожайности фасоли на 0,3-1,5 ц/га.

Ключевые слова: фасоль, сорт, сроки посева, сроки уборки, урожайность и качество зерна.

Annotation. The results of researches of basic elements of technology of growing of sorts of kidney bean are considered in the article: terms of sowing, terms of cleaning up in the conditions of South part of western Forest-steppe of Ukraine. The results of researches rotined that all of the probed factors for certain had influenced on the productivity of kidney bean. Certainly, that by the optimum term of sowing, from point of the productivity, there is sowing at the level of the thermal mode of soil of 12-14°C. Harvesting at humidity of grain 18% results in the increase of the productivity of kidney bean on 0,3-1,5 c/ga.

Key words: kidney bean, sort, terms of sowing, terms of harvesting, productivity.

УДК 635.132:631.83:631.559(477.43.)

Ю.В. Потапський, асистент ПДАТУ

ВПЛИВ КАЛІЙНИХ ДОБРИВ НА ФОТОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ І УРОЖАЙНІСТЬ МОРКВИ

Показано вплив калійних добрив на продуктивність сортів моркви Шантане сквирська та Нантська харківська. У результаті досліджень встановлено, що середня урожайність коренеплодів моркви у варіанті з внесенням 60 кг/га фосфору становила 38,2 т/га і перевищувала контроль на 4,9 т/га (14,4%). При дозі 90 кг/га фосфору надвишок до контролю збільшився до 5,6 т/га (16,5%). В обох випадках різниця з контрольним варіантом статистично достовірна на 5%-му рівні значущості ($НІР_{0,5} = 3,85-1,67$ т). Вплив калію на фотометричні показники моркви просліджувався через зростання площі листкової поверхні і ФП. Так, 2006 року фотосинтетичний потенціал посівів моркви за умов внесення 60 кг діючої речовини калію на 1 га зріс на 8,2%, 2007 року – на 11,8 і 2008 року – на 3,3%. Середній за роки досліджень ріст даних показників становив 8,3%. Збільшення норми внесення калію до 90 кг/га д.р. сприяло подальшому зростанню площі листкової поверхні і фотосинтетичного потенціалу посівів. Середня площа листкової поверхні дорівнювала 36,2 тис. м²/га і перевищувала контроль на 3,9 тис. м²/га. Фотосинтетичний потенціал перевищував контроль на 12,5%. Калій, на противагу азоту і фосфору, практично не впливає на продуктивність фотосинтезу, яка в усі роки досліджень знаходилась на рівні контрольного варіанта. А це свідчить, що ріст урожайності моркви за умов застосування калійних добрив здійснюється тільки за рахунок збільшення фотосинтезуючої поверхні, тобто вирішується фізіологічно інтенсивним шляхом.

Ключові слова: морква, сорт, добрива, урожайність.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими чи практичними завданнями. Морква – вельми цінний харчовий продукт. Коренеплід її містить багатий набір вітамінів (особливо каротину) та інших біологічно активних речовин (вуглеводів, легкозасвоюваних азотистих речовин, органічних кислот і мінеральних солей), а плоди і листя – ефірні масла. Морква дуже корисна як в сирому, так і у вареному та тушкованому вигляді. Біохімічний склад коренеплодів залежить від сорту, типу ґрунту, погодних умов, рівня технології вирощування [1].