

сафлора красильного и льна масличного. Установлена зависимость урожайности и содержания масла в семенах от исследуемых факторов.

Ключевые слова: ширина междурядий, густота растений, способ сбора, урожайность, содержание масла, расторопша пятнистая, сафлор красильный, лен масличный

Annotation

Homina V., Tarasiuk V.

Agrotechnics of fat-containing crops growing for medicine needs

It is shown the results of research on the effects of row spacing and plant density for a given linear meter, and harvesting method (single-phase, two-phase) on yield and seed oil content in the seeds of milk thistle, safflower and flax oil. The dependence of the yield and fat content in the seeds of the studied factors.

Keywords: row spacing, plant density, method of harvesting, yield, fat content, milk thistle, safflower, flax oil

Отримано редакцією – 19.05.2014 р.

УДК 635.652:631.847.211

ЧИНЧИК О.С., кандидат с.-г. наук, доцент,

Подільський державний аграрно-технічного університет

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ПІД ВПЛИВОМ ЕКОГРАНУ І МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

За результатами трирічних досліджень показано вплив використання органо-мінерального добрива екогран на динаміку формування листкової поверхні, накопичення сухої речовини та динаміку чистої продуктивності фотосинтезу посівів квасолі звичайної в умовах південної частини Лісостепу західного. Встановлено, що внесення екограну і мінеральних добрив збільшувало площу листкової поверхні сортів квасолі звичайної до 37,2-38,7 тис. м² га, вихід сухої речовини до 6,15-6,36 т/га та підвищувало чисту продуктивність фотосинтезу посівів культури.

Ключові слова: квасоля звичайна, сорт, екогран, мінеральні добрива, листкова поверхня, суха речовина, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу

Вступ. Першоджерелом утворення органічних речовин урожаю являється фотосинтез. Тому важливо створити оптимальні умови для формування і функціонування фотосинтетичного апарату, що забезпечить високу продуктивність квасолі звичайної.

Фотосинтез і мінеральне живлення складають єдину систему живлення рослин. Суть позитивного впливу мінерального живлення полягає у збільшенні фотосинтетичної продуктивності рослин [2]. Фотосинтетичний апарат квасолі звичайної від сходів до збирання безперервно змінюється, досягаючи максимуму в період «бутонізація-цвітіння» цієї культури [5]. Чим більша площа листкового апарату при оптимальній густоті квасолі звичайної, тим вищий фотосинтетичний потенціал на одиницю площі [4]. Біопрепарати, зокрема ризоторфін, мають позитивний вплив на збільшення площі листкової поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу та фотосинтетичного потенціалу [3]. Формування урожайності знаходиться в прямій залежності від чистої продуктивності фотосинтезу квасолі звичайної. Використання ризоторфіну та інших біопрепаратів має суттєвий позитивний вплив на чисту продуктивність фотосинтезу [1]. За повідомленням Д.С. Шляхтурова [6], поєднання в системі удобрення квасолі звичайної азоту біологічно фіксованого і з мінеральних добрив створює кращі умови для формування продуктивності рослин цієї культури.

Тому, метою наших досліджень було вивчення впливу сортових особливостей та різних систем удобрення квасолі звичайної на формування показників її фотосинтетичної діяльності в умовах Лісостепу західного.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2011-2013 рр. у кормовій сівозміні дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету. Ґрунт дослідного поля – чорнозем вилугуваний глибокий малогумусний важкосуглинковий на лесовидних суглинках. Дослідна ділянка має такі агрохімічні показники (у шарі ґрунту 0-30 см): вміст гумусу – 4,34%; рН – 6,8; азоту, що легко гідролізується – 124 мг/кг ґрунту; рухомого фосфору – 86 мг/кг ґрунту; обмінного калію – 167 мг/кг ґрунту.

Вивчався вплив органо-мінерального добрива «Екогран» на показники симбіотичної продуктивності сортів квасолі звичайної. До його складу входять 70 % курячого посліду, 6 % – гіпсу, 6 % – K_2O і 6 % – P_2O_5 . Масова частка вологи в екограні не більше 12-14 %, розмір гранул 2-3,5 мм, вміст поживних речовин на абсолютно суху речовину: азоту загального – 3-6 %, фосфору в перерахунку на P_2O_5 – 3-6 %; калію в перерахунку на K_2O – 3-6 %; вміст мікроелементів на 1 кг: марганцю 100-280 мг, цинку 90-290 мг, міді 30-40 мг, заліза 270-700 мг, кобальту 8-11 мг; вміст сухої органічної речовини – 55-65 %.

Посівна площа загальної ділянки складала 45,0 м², облікової – 25,2 м², при чотириразовому повторенні. Предметом досліджень були районовані сорти квасолі звичайної – Надія і Буковинка. Площу листової поверхні визначали методом «висічок». Фотосинтетичний потенціал, чисту продуктивність фотосинтезу та суху речовину розраховували за методикою А.А. Ничипоровича [2]. Технологія підготовки ґрунту, сівби та догляду за посівами була загальноприйнятою для зони Лісостепу.

Результати досліджень. Дослідження, проведені на протязі 2011-2013 рр. показали, що площа листової поверхні квасолі звичайної зростає від фази третього трійчастого листка до цвітіння (максимум виявлений на кінець цвітіння).

Нами було проведено визначення площі листової поверхні в усі основні фази росту і розвитку квасолі, але для вивчення впливу факторів у досліді (сорта квасолі, екогран та мінеральні добрива) в першу чергу використовувався показник площі листової поверхні у кінці цвітіння цієї зернобобової культури. Так, на контролі (сорт Надія без внесення екограну і мінеральних добрив) площа листової поверхні складала 31,8 тис. м²/га. При внесенні мінеральних добрив ($N_{30}P_{60}K_{60}$) площа листової поверхні сорту Надія підвищувалася до 37,4 тис. м²/га, що було більше порівняно з контролем на 5,6 тис. м²/га (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка формування площі листової поверхні рослин квасолі звичайної залежно від сорту та удобрення, тис. м²/га (середнє за 2011-2013 рр.)

Варіанти		Фенологічні фази					
Сорт	Удобрення	Третій справжній листок	Бутонізація	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Налив насіння	Початок достигання
Надія	Контроль (без добрив)	6,9	13,2	18,3	31,8	27,9	6,2
	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + кристалон	7,4	15,8	22,9	37,4	31,1	6,3
	Екогран, 1,5 т/га	6,8	13,7	19,9	35,7	30,8	6,9
	Екогран, 1,5 т/га + кристалон	6,9	14,0	20,5	36,1	31,6	7,0
	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + кристалон + екогран, 0,3 т/га	7,3	16,0	23,7	37,2	32,0	6,5
Буковинка	Контроль (без добрив)	6,5	12,9	18,1	32,6	28,7	5,9
	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + кристалон	6,8	16,1	22,4	38,0	32,5	6,1
	Екогран, 1,5 т/га	6,6	13,8	18,6	37,1	33,4	6,5
	Екогран, 1,5 т/га + кристалон	6,5	13,6	18,9	37,5	32,9	6,3
	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + кристалон + екогран, 0,3 т/га	6,8	15,9	21,7	38,7	33,6	6,8

Внесення 1,5 т/га екограну також збільшувало площу листкової поверхні в кінці цвітіння квасолі до 35,7 тис. м²/га. Проте цей показник був на 1,7 тис. м²/га меншим, порівняно з використанням повного мінерального добрива (N₃₀P₆₀K₆₀). Одночасне використання N₃₀P₆₀K₆₀ та 0,3 т/га екограну підвищувало площу листкової поверхні до 37,2 тис. м²/га.

У сорту Буковинка на варіанті без внесення добрив площа листкової поверхні наприкінці цвітіння складала 32,6 тис. м²/га, або була на 0,8 тис. м²/га більшою, порівняно з контролем. Із внесенням мінеральних добрив (N₃₀P₆₀K₆₀) показники асиміляційної поверхні цього сорту також підвищувалися – до 38,0 тис. м²/га, що перевищувало варіант без внесення добрив на 5,4 тис. м²/га і варіант контролю на 6,2 тис. м²/га.

Внесення 1,5 т/га екограну збільшувало площу листкової поверхні на 4,5 тис. м²/га порівняно з варіантом без удобрення – до 37,1 тис. м²/га. Найбільшу площу листкової поверхні (38,7 тис. м²/га) сформував сорт Буковинка при внесенні N₃₀P₆₀K₆₀, 0,3 т/га екограну та кристалону. Отже, в умовах південної частини Лісостепу західного сорт Буковинка формує більшу площу листкової поверхні, порівняно з сортом Надія. Суттєво збільшується площа асиміляційної поверхні сортів квасолі при внесенні мінеральних добрив та екограну.

Також за період проведення досліджень визначали динаміку сухої речовини за фазами росту і розвитку квасолі звичайної. Максимальну кількість сухої речовини квасоля продукувала в період дозрівання насіння. Так, на контролі (сорт Надія, без удобрення) формувалося 4,97 т/га сухої речовини (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка накопичення сухої речовини сортами квасолі залежно від удобрення, т/га (середнє за 2011-2013 рр.)

Варіанти		Фенологічні фази					
Сорт	Удобрення	Повні сходи – третій справжній листок	Третій справжній листок – бутонізація	Бутонізація – початок цвітіння	Початок цвітіння – кінець цвітіння	Кінець цвітіння – налив насіння	Повні сходи – початок досягання
Надія	Контроль (без добрив)	0,61	1,93	2,55	3,88	4,83	4,97
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	0,68	2,15	3,11	4,76	6,01	6,07
	Екогран, 1,5 т/га	0,63	2,02	2,77	4,11	5,26	5,53
	Екогран, 1,5 т/га + кристалон	0,59	2,09	2,85	4,26	5,43	5,71
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон + екогран, 0,3 т/га	0,67	2,21	3,15	4,69	6,03	6,15
Буковинка	Контроль (без добрив)	0,55	1,82	2,67	4,02	4,91	5,12
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	0,64	2,07	3,22	4,85	6,03	6,18
	Екогран, 1,5 т/га	0,57	1,96	2,79	4,28	5,50	5,77
	Екогран, 1,5 т/га + кристалон	0,59	1,99	2,84	4,32	5,94	6,09
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон + екогран, 0,3 т/га	0,68	2,03	3,16	4,93	6,21	6,36

Мінеральні добрива (N₃₀P₆₀K₆₀) сприяли збільшенню нагромадження сухої речовини сорту Надія до 6,07 т/га, що було на 1,1 т/га більше порівняно із контролем. При внесенні 1,5 т/г екограну нагромадження сухої речовини дещо знижувалося – до 5,53 т/г, але це було на 0,56 т/га більше порівняно з варіантом без удобрення. Кращий варіант удобрення для максимального накопичення сухої речовини – внесення N₃₀P₆₀K₆₀, 0,3 т/га екограну та кристалону.

На контролі (сорт Надія без удобрення) фотосинтетичний потенціал склав 1,31 млн. м²дн./га (табл. 3). Найвищим фотосинтетичний потенціал був при внесенні N₃₀P₆₀K₆₀, кристалону та 0,3 т/га екограну і становив у сорту Надія 1,54 млн. м²дн./га, у сорту

Буковинка – 1,69 млн. м²дн./га. Таким чином, в умовах регіону формування фотосинтетичного потенціалу більше залежало від удобрення, ніж сортових особливостей.

Таблиця 3

Фотосинтетичний потенціал посівів квасолі звичайної залежно від сорту і удобрення, тис. м² дн./га. (середнє за 2011-2013 рр.)

Варіанти		Фенологічні фази					
Сорт	Удобрення	Третій справжній листок – бутонізація	Бутонізація – початок цвітіння	Початок цвітіння – кінець цвітіння	Кінець цвітіння – налив насіння	Налив насіння – фізіологічна стиглість	Третій справжній листок – початок досягання
Надія	Контроль (без добрив)	0,21	0,11	0,43	0,27	0,29	1,31
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	0,24	0,14	0,51	0,31	0,32	1,52
	Екогран, 1,5 т/га	0,22	0,12	0,47	0,30	0,32	1,43
	Екогран, 1,5 т/га + кристалон	0,22	0,12	0,48	0,30	0,33	1,45
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон + екогран, 0,3 т/га	0,24	0,14	0,52	0,31	0,33	1,54
Буковинка	Контроль (без добрив)	0,20	0,11	0,43	0,31	0,31	1,36
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	0,25	0,13	0,51	0,39	0,37	1,65
	Екогран, 1,5 т/га	0,21	0,11	0,47	0,39	0,39	1,57
	Екогран, 1,5 т/га + кристалон	0,21	0,11	0,48	0,39	0,37	1,56
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон + екогран, 0,3 т/га	0,25	0,13	0,51	0,40	0,40	1,69

Одним з найважливіших показників проходження фотосинтезу є кількість пластичних речовин на одиницю листової поверхні – чиста продуктивність фотосинтезу (табл. 4).

Таблиця 4

Динаміка чистої продуктивності фотосинтезу посівів квасолі звичайної залежно від сорту і удобрення, г/м² за добу (середнє за 2011-2013 рр.)

Сорт	Удобрення	Фенологічні фази				
		Третій справжній листок – бутонізація	Бутонізація – початок цвітіння	Початок цвітіння – кінець цвітіння	Кінець цвітіння – налив насіння	Налив насіння – початок досягання
Надія	Контроль (без добрив)	6,3	5,6	3,1	3,5	0,5
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	6,0	7,1	3,2	4,1	0,2
	Екогран, 1,5 т/га	6,5	6,4	2,8	3,8	0,8
	Екогран, 1,5 т/га + кристалон	6,8	6,3	2,9	3,8	1,3
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон + екогран, 0,3 т/га	6,3	6,8	3,0	4,3	0,4
Буковинка	Контроль (без добрив)	6,2	7,8	3,1	2,9	0,7
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон	5,7	8,5	3,2	3,0	0,4
	Екогран, 1,5 т/га	6,5	7,3	3,1	3,1	0,7
	Екогран, 1,5 т/га + кристалон	6,6	7,5	3,1	4,2	0,4
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон + екогран, 0,3 т/га	5,4	8,6	3,4	3,2	0,4

При вивченні чистої продуктивності фотосинтезу посівів квасолі звичайної нами було встановлено, що максимум припадав на періоди «третій справжній листок – бутонізація» та

«бутонізація – початок цвітіння».

Висновки. При застосуванні мінеральних добрив і екограну істотно збільшується площа листової поверхні сортів квасолі звичайної. Максимуму площа асиміляційної поверхні досягає в кінці цвітіння при внесенні $N_{30}P_{60}K_{60}$, кристалну і 0,3 т/га екограну – 36,1-38,7 тис. м²/га. Найінтенсивніше впродовж періоду вегетації суху речовину нагромаджували посіви сорту Буковинка при цій же схемі удобрення – 6,36 т/га. Чиста продуктивність фотосинтезу по фазах вегетації відрізнялася, досягаючи максимуму за період від «третього трійчастого листка до початку цвітіння». Максимальний показник фотосинтетичного потенціалу забезпечили посіви сорту Буковинка – 1,69 млн. м² дн./га.

Список використаних літературних джерел

1. Белоброва С.Н. Продуктивность фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) при обработке семян микробными препаратами: автореф. дис. на соискание научной степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.01 «Общее земледелие» / С.Н. Белоброва. – СПб, 2012. – 20 с.
2. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / [А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора, М.П. Власова]. – М.: Издательство АН СССР, 1961. – 135 с.
3. Роль биопрепаратов в повышении симбиоза и продуктивности фасоли / [Н.В. Парахин, Т.С. Наумкина, А.А. Осин та ін.] // Вестник Орел. ГАУ : Теоретический и научно-практический журнал. – 2008. – № 4 (13). – С. 2-4.
4. Стаканов Ф.С. Фасоль / Ф.С. Стаканов. – Кишинев: Штииница, 1986. – 195 с.
5. Тихончук П.В. Фотосинтетическая деятельность и урожай фасоли обыкновенной в зависимости от предпосевной обработки семян / П.В. Тихончук, А.А. Муратов // Аграрный вестник Урала : Всероссийский научный аграрный журнал. – 2008. – № 6 (48). – С. 42-44.
6. Шляхтуров Д.С. Урожайність квасолі звичайної залежно від технології вирощування і погодних умов / Д.С. Шляхтуров // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». – К.: ВД «ЕКМО», 2008. – Вип. 3-4. – С. 85-89.

Аннотация

Чинчик А.С.

Особенности формирования показателей фотосинтетической продуктивности фасоли обыкновенной под влиянием Экогран и минеральных удобрений

По результатам трехлетних исследований показано влияние использования органоминерального удобрения Экогран на динамику формирования листовой поверхности, накопления сухого вещества и динамику чистой продуктивности фотосинтеза посевов фасоли обыкновенной в условиях южной части западной Лесостепи. Установлено, что внесение Экогран и минеральных удобрений увеличивало площадь листовой поверхности сортов фасоли обыкновенной до 37,2-38,7 тыс. м²/га, выход сухого вещества до 6,15-6,36 т/га и повышало чистую продуктивность фотосинтеза посевов.

Ключевые слова: фасоль обыкновенная, сорт, Экогран, минеральные удобрения, листовая поверхность, сухое вещество, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза

Annotation

Chynchyk O.

Specifics of photosynthetic productivity formation in kidney bean under influence of Ecogran and mineral fertilizers

It was established that applying organic-mineral fertilizer Ecogran application on dynamics of leaf area formation, dry matter accumulation and net photosynthetic productivity of kidney bean in environment of the southern part of the Western Forest-Steppe. Application both Ecogran and fertilizers increased leaf area in kidney bean cultivars up to 37,200-38,700 m²/ha, dry matter yield to 6,15-6,36 t/ha and net photosynthetic productivity of the crops.

Keywords: kidney bean, cultivar, mineral fertilizers, leaf area, dry matter, photosynthetic capacity, net photosynthetic productivity

Отримано редакцією – 14.05.2014 р.