

УДК 633.88:581.14:631.537.04

І.М. КОВТУНИК, доктор с.-г. наук, професор

В.А. ТАРАСЮК, асистент

Подільський державний аграрно-технічний університет

e-mail: [valera-tarasyuk@gmail.ru](mailto:valera-tarasyuk@gmail.ru)

## ПОКАЗНИКИ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПОСІВІВ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ, СПОСОБІВ СІВБИ І ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ НАСІННЯ

*В статті наведено результати досліджень з вивчення залежності фотосинтетичного потенціалу посівів від строків, способів сівби і глибини загортання насіння розторопші плямистої.*

**Ключові слова:** *площа листків, фотосинтетичний потенціал, продуктивність фотосинтезу, урожайність.*

**Постановка проблеми та аналіз останніх публікацій.** Забезпечення українців продукцією вітчизняного лікарського виробництва – це одна із основних соціально-економічних проблем сьогодення. В Україні є всі умови для культивування цінних лікарських рослин та переробки їх на фармацевтичні препарати. Нажаль, площі під лікарськими рослинами залишаються дуже незначними та не розширюються. Зокрема, у Хмельницькій області – всього 6 господарств, які вирощують ці нетрадиційні культури.

Основою формування високої продуктивності будь-якої культури, в т.ч. і лікарської, є створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин. Серед агрозаходів, які спроможні регулювати ці умови, важливе значення мають вибір способу, строку сівби, норми висіву, глибини загортання насіння та ін. Ці питання на розторопші плямистій в умовах нашої зони не вивчені. Розторопша плямиста – дуже цінна лікарська рослина. Препарати з розторопші є антиоксидантами, гепатопротекторами, мембрано-стабілізаторами, надають загальнозміцнюючу та імуномодельючу дію [1].

В різних ґрунтово-кліматичних умовах проведені дослідження живлення рослин розторопші плямистої. Максимальна ефективність на думку Кшнікаткіної О.М., Гуциної В.А. досягається роздільним внесенням мінеральних добрив [2]. Дослідженнями Сочиневої О.Г. встановлена доцільність обробки насіння та позакореневого підживлення рослин біологічно активними препаратами [3]. Викладене свідчить, що культура є цінною лікарською рослиною, тому дослідження будь-якого напрямку (живлення рослин, строки, способи сівби і т.і.) та їх порівняльна оцінка є актуальними питаннями і заслуговують уваги з метою детального вивчення в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах з метою широкого впровадження у виробництво.

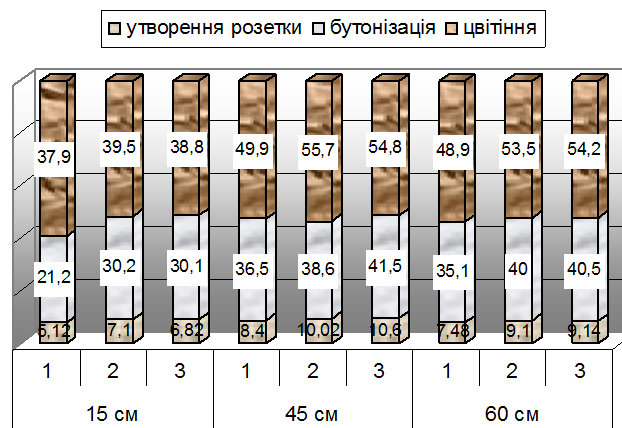
**Мета досліджень.** Метою досліджень є теоретичне обґрунтування та розробка практичних заходів, які дозволять підвищити урожайність розторопші плямистої шляхом удосконалення технології вирощування. Для досягнення поставленої мети було передбачено виявити вплив строків, способів сівби і глибини загортання насіння на ряд показників, що визначають структуру врожаю, не останнє місце займає фотосинтетичний потенціал агроценозу посівів, від якого напряму залежить продуктивність рослин.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження виконувались впродовж 2006-2009 років на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету. Всі спостереження, обліки та аналізи проводились відповідно до загальноприйнятих методик. Досліді закладались у три строки: I-й – перша декада квітня місяця (за РТР ґрунту 8-10<sup>0</sup>С); II-й – друга декада квітня місяця (за РТР ґрунту 10-12<sup>0</sup>С); III-й – третя декада квітня місяця (за РТР ґрунту 12-14<sup>0</sup>С); вивчались два способи сівби з різною шириною міжрядь: 15, 45 і 60 см; насіння загорталось на різну глибину: 1, 2 та 3 см. Повторність у досліді чотириразова, розміщення ділянок систематичне, площа облікової ділянки 50,4 м<sup>2</sup>, розмір захисних смуг – 1,5

метри. Показники фотосинтетичної діяльності рослин в посівах визначалися за методикою А.А. Ничипоровича [4].

**Результати досліджень.** Більшість науковців вважає, що фотосинтез – це найголовніший життєвий процес, який є рушієм у формуванні органічної речовини у всіх зелених рослинах. Фотосинтез забезпечує фізичне нагромадження врожаю всіх сільськогосподарських культур, в т.ч. і розторопші плямистої. Єдиним шляхом підвищення продуктивності фотосинтезу є раціональне використання існуючих екологічних факторів за рахунок формування певної оптико-біологічної структури посіву, яка забезпечить найбільший коефіцієнт використання ФАР. Оптико-біологічна структура у посівах різних культур створюється в першу чергу за такими елементами як ширина міжрядь і кількість рослин на одиницю площі в цілому. До важливих чинників структури посіву можна віднести і строки сівби, так як саме вони визначають тривалість часу, впродовж якого рослини використовують сонячну радіацію із певним спектральним складом в умовах короткого або довгого світлового дня.

В цілому за роки досліджень не відмічалось ніяких погодних аномалій, тому в середньому за чотири роки динаміка наростання листкової поверхні виглядала наступним чином.



Зміст варіантів: 1, 2, 3 см – глибина загортання насіння; 15, 45, 60 см – ширина міжрядь.

Рис. 1. Динаміка наростання листкової поверхні розторопші плямистої залежно від ширини міжрядь і глибини загортання насіння при сівбі у першу декаду квітня (середнє за 2006-2009 рр.), тис.м<sup>2</sup>/га.

З рис.1 видно, що різниця за прощеною листків розторопші плямистої почала вже проявлятися на початку вегетації залежно від ширини міжрядь і глибини загортання насіння. Отже, при сівбі у першій декаді квітня у фазі утворення розетки найбільшу площу листкового апарату сформували рослини на варіантах, сівба яких здійснювалась з шириною міжрядь 45 см і глибиною загортання насіння 2 і 3 см – відповідно: 10,02 і 10,60 тис.м<sup>2</sup>/га.

На інших варіантах цього строку сівби площа листкового апарату рослин знаходилась в межах 5,12-9,14 тис.м<sup>2</sup>/га.

При сівбі у перший строк найбільшу площу листя – 55,7 тис.м<sup>2</sup>/га сформували рослини широкорядного способу сівби (з шириною міжрядь 45 см) при загортанні насіння на 3 см. Сівба у другій і третій декадах квітня показала, що суттєвої різниці між трьома строками за динамікою наростання площі листкового апарату у фазу утворення розетки не спостерігалось, відмічено різницю залежно від ширини міжрядь.

Фаза бутонізації характеризувалась як найбільш вагома для пізніших посівів, тому що саме під час проходження цієї фази сформувалась найбільша площа листків, так в порівнянні із першим строком, посіви другого і третього строку сівби вирізнялись більшою площею листків, перевага виражалась у 0,2-2,8 тис.м<sup>2</sup>/га.

Показником, який характеризує світло поглинаючу властивість посівів є фотосинтетичний потенціал (ФП), з величиною якого в прямій залежності знаходиться накопичення органічної маси посівів. На думку Ничипорович А.А., ФП визначає повноцінність формування урожаю в динаміці і степінь досконалості посіву.

Сумарний фотосинтетичний потенціал значно залежав від способу сівби, а від глибини загортання насіння залежав опосередковано.

Якщо розглянути цей показник у розрізі років, то кращим ФП характеризувались 2006 та 2008 роки, саме ці роки були найбільш сприятливими для розвитку рослин розторопші плямистої. Умови вказаних років сприяли формуванню ФП в межах 518,2-1288,7 тис. м<sup>2</sup> х діб /га (табл. 1).

Таблиця 1

**Сумарний фотосинтетичний потенціал розторопші плямистої залежно від строків, способів сівби і глибини загортання насіння, тис. м<sup>2</sup> х діб /га.**

Строк сівби	Ширина міжрядь, см	Глибина загортання насіння, см	Роки досліджень				Серед-не за 2006-2009 роки
			2006	2007	2008	2009	
I декада квітня.	15	1	727,5	648,8	690,0	580,1	661,6
		2	732,7	651,5	698,5	589,8	668,1
		3	735,9	654,0	700,1	592,5	670,6
	45	1	997,9	912,4	952,2	843,5	926,5
		2	1132,5	1031,1	1021,0	968,3	1038,2
		3	1288,7	1042,5	1088,2	975,1	1098,6
	60	1	985,2	905,1	941,6	812,8	911,1
		2	1103,5	951,3	996,5	965,5	1004,2
		3	1201,0	957,2	1000,0	967,4	1031,4
II декада квітня	15	1	640,5	585,2	590,7	525,4	585,4
		2 (контроль)	658,6	590,7	598,8	535,3	595,8
		3	660,2	580,9	600,1	538,7	594,9
	45	1	923,6	843,5	889,6	780,3	859,2
		2	961,0	889,2	926,3	820,1	899,1
		3	975,4	890,4	930,2	823,8	904,9
	60	1	912,7	830,3	872,9	775,3	847,8
		2	970,0	887,5	926,5	812,9	899,2
		3	972,3	890,8	930,1	820,9	903,5
III декада квітня	15	1	530,0	465,8	518,2	409,5	480,8
		2	558,7	472,9	534,8	442,3	502,1
		3	545,1	480,0	550,6	485,6	515,3
	45	1	813,5	732,3	772,5	695,4	753,4
		2	821,0	742,8	780,7	709,9	763,6
		3	820,1	745,1	781,6	711,1	764,4
	60	1	814,1	730,2	771,4	686,3	750,5
		2	819,9	735,6	777,8	691,5	756,2
		3	821,1	740,4	779,9	708,3	762,4

Найбільшим фотосинтетичним потенціалом вирізнялись три варіанти: строк сівби у першій декаді квітня місяця при ширині міжрядь 45 см і загортання на 2 і 3 см, а також при ширині міжрядь 60 см та загортанні насіння на 3 см, ФП на цих варіантах в середньому за чотири роки склав відповідно: 1038,2, 1098,6 і 1030,9 тис.м<sup>2</sup> х діб/га.

Найменшим ФП характеризувались посіви суцільного способу сівби за всіх строків сівби і різноглибинного загортання насіння, показник варіював в межах 480,8-670,6 тис.м<sup>2</sup> х діб/га.

Для кожної культури є певні оптимальні межі величини показників площі листового апарату і фотосинтетичного потенціалу. Із збільшенням цих показників у межах визначеного оптимуму відбувається збільшення чистої продуктивності фотосинтезу рослин. Існує верхня і нижня екстремальна межа площі листя і фотосинтетичного потенціалу, перехід за такі межі обумовлює зменшення чистої продуктивності фотосинтезу.

Дослідженнями встановлено, що ЧПФ залежала від факторів, які досліджувались. У розрізі років вищу ЧПФ мали посіви розторопші плямистої 2006 та 2008 років. Середні значення за роки показали, що при суцільному рядковому способі показник був менший, ніж при

широкорядних, він знаходився в межах 1,94-2,03 г/м<sup>2</sup> за добу (табл.2).

Найвищу чисту продуктивність фотосинтезу забезпечили варіанти першого строку сівби широкорядних посівів і глибиною загорання насіння на 3 см, а саме 2,53 г/м<sup>2</sup> за добу.

Програмою наших досліджень передбачалось виявити залежність урожайності насіння розторопші плямистої від строку сівби, ширини міжрядь і глибини загорання насіння. Звісно, урожайність плодів розторопші плямистої значною мірою залежала від фотосинтетичного потенціалу посівів.

Ничипорович А.А., Шатілов І.С., Голубев Г.С. та ін. відмічають, що урожайність частіше за все знижується за рахунок недостатньо швидкого збільшення площі листків на початку фази онтогенезу і її органічних розмірів.

Таблиця 2

**Чиста продуктивність фотосинтезу розторопші плямистої залежно від строків, способів сівби і глибини загорання насіння, г/м<sup>2</sup> за добу.**

Строк сівби	Ширина міжрядь, см	Глибина загорання насіння, см	Роки досліджень				Середнє за 2006-2009 роки
			2006	2007	2008	2009	
I декада квітня.	15	1	2,09	1,90	2,02	1,88	1,97
		2	2,10	1,98	2,05	1,97	2,02
		3	2,16	1,95	2,07	1,97	2,03
	45	1	2,62	2,31	2,53	2,20	2,41
		2	2,68	2,32	2,56	2,30	2,46
		3	2,88	2,365	2,57	2,34	2,53
	60	1	2,60	2,33	2,51	2,21	2,41
		2	2,68	2,35	2,54	2,31	2,47
		3	2,81	2,40	2,55	2,36	2,53
II декада квітня	15	1	2,01	1,92	2,08	1,85	1,96
		2 (контроль)	2,02	2,01	2,11	1,86	2,00
		3	2,09	2,00	2,10	1,84	2,00
	45	1	2,47	2,31	2,53	2,18	2,37
		2	2,52	2,40	2,55	2,20	2,41
		3	2,57	2,37	2,56	2,21	2,42
	60	1	2,42	2,29	2,50	2,19	2,35
		2	2,48	2,36	2,53	2,23	2,40
		3	2,46	2,35	2,55	2,20	2,39
III декада квітня	15	1	2,05	1,89	2,01	1,83	1,94
		2	2,06	1,99	2,00	1,87	1,98
		3	2,12	1,97	2,03	1,85	1,99
	45	1	2,45	1,96	2,41	2,17	2,24
		2	2,50	2,08	2,42	2,18	2,29
		3	2,56	2,16	2,43	2,16	2,32
	60	1	2,41	2,20	2,39	2,18	2,29
		2	2,46	2,26	2,37	2,21	2,32
		3	2,43	2,27	2,40	2,23	2,33

Тенденція урожайності плодів більшою чи меншою мірою залежала від факторів, що досліджувались і погодних умов року.

Одержані дані урожайності свідчать, що кращі погодні умови склалися в 2006 та 2008 роках, насамперед через температурний режим ґрунту і достатню кількість опадів, яких за період березень-квітень 2006 року випало 133,5 мм, а 2008 – 148,8 мм. Достатня кількість вологи сприяла швидкій та дружній появі сходів, що забезпечило гарні стартові умови для повноцінного росту і розвитку рослин, адже саме під час проростання насіння і утворення розетки листків рослини потребують найбільшої кількості вологи.

Урожайність 2006 року варіювала в межах 0,95-1,37 т/га, 2008 – 0,97-1,44 т/га (табл.3). Умови 2007 та 2009 років були менш сприятливими і забезпечили дещо меншу урожайність, а саме 0,65-1,18 т/га.

**Урожайність плодів розторопші плямистої залежно від строків, способів сівби і глибини загортання насіння, т /га.**

Строк сівби	Ширина міжрядь, см	Глибина загортання насіння, см	Роки досліджень				Серед-нє за 2006-2009 рр.
			2006	2007	2008	2009	
I декада квітня.	15	1	1,10	0,89	1,01	0,90	0,97
		2	1,12	0,93	1,05	0,95	1,01
		3	1,14	0,91	1,21	0,92	1,04
	45	1	1,11	1,00	1,09	0,95	1,03
		2	1,42	1,14	1,41	1,01	1,24
		3	1,42	1,18	1,44	1,02	1,26
	60	1	1,24	1,06	1,19	0,99	1,12
		2	1,32	1,14	1,29	1,00	1,18
		3	1,37	1,15	1,30	1,02	1,21
II декада квітня	15	1	0,99	0,83	1,00	0,78	0,90
		2 (контроль)	1,07	0,84	1,08	0,79	0,94
		3	1,09	0,85	1,07	0,81	0,95
	45	1	1,08	0,93	1,07	0,96	1,01
		2	1,30	1,05	1,23	0,97	1,13
		3	1,34	1,09	1,26	0,99	1,17
	60	1	1,07	0,92	1,08	0,85	0,98
		2	1,29	1,04	1,18	0,89	1,10
		3	1,35	1,08	1,24	0,90	1,14
III декада квітня	15	1	0,95	0,80	0,97	0,65	0,84
		2	0,96	0,82	1,00	0,68	0,86
		3	0,98	0,83	1,02	0,69	0,88
	45	1	1,03	0,91	1,02	0,72	0,92
		2	1,08	0,92	1,07	0,88	0,98
		3	1,20	0,94	1,08	0,99	1,05
	60	1	1,01	0,93	0,96	0,73	0,90
		2	1,12	0,95	1,09	0,80	0,93
		3	1,14	0,92	1,08	0,81	0,93
НІР <sub>05</sub> , т/га: А			0,06	0,03	0,04	0,03	
В			0,06	0,03	0,04	0,03	
С			0,06	0,03	0,04	0,03	
АВ			0,11	0,06	0,07	0,06	
АС			0,11	0,06	0,07	0,06	
ВС			0,11	0,06	0,07	0,06	
АВС			0,19	0,10	0,12	0,10	

**Висновок.** Дослідженнями встановлено, що найкращими показниками фотосинтетичної діяльності агроценозу розторопші плямистої виділились варіанти: строк сівби у першій декаді квітня з шириною міжрядь 45 см і глибиною загортання насіння 2 та 3 см, площа листкового апарату на цих варіантах склала 54,8-55,7 тис м<sup>2</sup>/га, сумарний фотосинтетичний потенціал – 1038,2-1098,6 тис. м<sup>2</sup> х діб /га, чиста продуктивність фотосинтезу – 2,46-2,53 г/м<sup>2</sup> за добу. На цих варіантах було отриману найвищу урожайність плодів, яка знаходилась в межах – 1,24-1,26 т/га, що перевищує контроль на 0,30-0,32 т/га або 24,1-25,3 %.

**Список використаних літературних джерел**

1. Болоховець Г.С. «Вивчення антиоксидантної активності плодів розторопші плямистої подрібнених» //Мат. VII Всеукраїнської наук.-практ. конференції «Клінічна фармація в Україні» / Болоховець Г.С, Кисличенко В.С., Малоштан Л.М., м. Харків, 2007 р.– С.130.
2. Кшникаткина А.Н., Гущина В.А., Кшникаткин С.А. Влияние фонов минерального питания на урожайность и качество семян расторопши пятнистой // Материалы II Российской научно-практической конференции «Актуальные проблемы инновации с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов». – М.: РАЕН-МААНОИ, 2003. – С.53-54.



3. Сочинева О.Г. совершенствование технологии возделывания расторопши пятнистой в Лесостепи среднего Поволжья / Сочинева Ольга Григорьевна, автор. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09 – растениеводство пензенская государственная сельскохозяйственная академия – Пенза, 2008.

4. Ничипорович А.А. Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве. / А.А. Ничипорович, – М.: Колос, 1970, 320 с.

#### *Аннотация*

*И.Н. Ковтуник, В.А. Тарасюк*

***Показатели фотосинтетической деятельности посевов расторопши пятнистой в зависимости от сроков, способов и глубины заделки семян***

*В статье приведены результаты исследований по изучению зависимости фотосинтетического потенциала посевов от сроков, способов и глубины заделки семян расторопши пятнистой.*

***Ключевые слова:*** площадь листьев, фотосинтетический потенциал, продуктивность фотосинтеза, урожайность.

#### *Annotation*

*I.N. Kovtunik, V.A. Tarasyuk*

***Indicators of photosynthetic activity of sowings of milk thistle depending on the terms, methods of sowing and depth of seeding***

*The paper presents the results of studies on the photosynthetic potential of sowings depending on terms, methods of sowing and depth of seeding of milk thistle.*

***Key words:*** leaf area, photosynthetic capacity, photosynthetic efficiency, yield

УДК 635.656 5:631.8

**З.І. КОВТУНІЮК** кандидат с.-г. наук, доцент  
Уманський національний університет садівництва  
e-mail: zoyauman@mail.ru

### **ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ РОЗСАДИ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КАПУСТИ КОЛЬРАБІ ЗА ВИРОЩУВАННЯ У СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ**

*Встановлено позитивний вплив регуляторів росту на біометричні показники розсади та врожайність рослин капусти кольрабі за вирощування у весняній теплиці. Більш ефективними були препарати Емістим С. та Циркон.*

**Вступ.** В Україні овочі закритого ґрунту займають лише 0,6% від загальної посівної площі під овочевими культурами (3 тис. га.). Їх урожайність в 6 -7 разів вища, ніж в умовах відкритого ґрунту, що підкреслює виняткові потенційні можливості галузі. У зимово-весняний період відповідно до науково-обґрунтованих норм необхідно споживати до 10 кг тепличної продукції, т.ч. томату – 2,7, огірків – 4,3, цибулі зеленої – 1,3, зеленних – 1,8 кг. В Україні за рахунок власного виробництва забезпечується тільки 8,2 кг тепличних овочів, тобто на 82% необхідної кількості [1].

Овочі є цінним продуктом харчування, вони містять велику кількість біологічно активних речовин і вітамінів. Споживання їх в їжу позитивно впливає на нервову систему, поліпшує роботу органів травлення, внутрішньої секреції. Вони становлять 15–20% енергетичного балансу їжі людини [2]. Біологічна активність плодів і овочів багато в чому пов'язана із вмістом вітамінів. Відсутність або нестача вітамінів приводить до виникнення фізіологічних розладів – авітамінозу і гіповітамінозу [3].

Останніми роками більшим попитом стали користуватись малопоширені види овочевих рослин з багатим хімічним складом, такі як капуста кольрабі, броколі, пекінська, цибуля порей, спаржа і т.д. Кольрабі містить комплекс вуглеводів, вітамінів, ферментів, білків і мінеральних речовин, вона чемпіон за вмістом кальцію, з якого будується клітинна система