

**В. А. Тарасюк**

кандидат с.-г. наук,  
асистент кафедри землеробства,  
ґрунтознавства і захисту рослин,  
Подільський державний аграрно-технічний університет  
(м. Кам'янець-Подільський), Україна

УДК 633.88:582.998(292.485)

DOI 10.31395/2310-0478-2018-1-33-37

**В. С. Строяновський**

кандидат с.-г. наук,  
асистент кафедри землеробства,  
ґрунтознавства і захисту рослин,  
Подільський державний аграрно-технічний університет  
(м. Кам'янець-Подільський),  
Україна

**П. В. Безвіконний**

кандидат с.-г. наук,  
доцент кафедри садівництва,  
овочівництва і садово-паркового господарства,  
Подільський державний аграрно-технічний університет  
(м. Кам'янець-Подільський), Україна

**В. С. Кравченко**

кандидат с.-г. наук,  
старший викладач кафедри рослинництва,  
Уманський національний університет садівництва  
(м. Умань), Україна

E-mail: vitalii\_12@ukr.net



## ФОРМУВАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Анотація.** Мета - визначити вплив строків сівби, способу сівби та глибини загортання насіння на формування біометричних показників рослин розторопші плямистої в умовах Правобережного Лісостепу України. Методи: польовий, аналітичний та статистичний. Результати. Встановлено, що у варіантах, де сівба проводилась на 1 см рослини були низькорослими, навіть візуально. Вони вирізнялись меншим габітусом. Найвищими сформувались рослини першого строку сівби широкорядних посівів. При загортанні насіння на 2 і 3 см висота рослин сягала 136-139 см. Найбільшою кількістю насіння в кошику виділялись варіанти сівби у першій декаді квітня з шириною міжрядь 45 см і глибиною загортання насіння 2 і 3 см. Цей показник склав 123,5 та 124,2 шт. з рослини, тобто з перевищенням контролю на 22,4 та 21,7 шт. Найбільшу кількість насіння з рослини 1316,2 шт. відмічено у варіанті першого строку (за рівня термічного режиму ґрунту 8-10 °С) сівби за ширини міжрядь 45 см і глибини загортання насіння 3 см. Аналіз взаємозв'язку показників продуктивності рослин і факторів, що досліджувались показує, що урожайність плодів розторопші плямистої суттєво залежить від біометричних показників, зокрема, кількості насіння з рослини (коефіцієнт кореляції  $r = 0,82$ ), кількості насіння в кошику (коефіцієнт кореляції  $r = 0,89$ ) та висота рослин (коефіцієнт кореляції  $r = 0,83$ ).

**Ключові слова:** ширина міжрядь, норма висіву, біометричні показники, насіння, розторопша плямиста.

**В. А. Тарасюк**

кандидат с.-х. наук, асистент кафедри земледілля, почвознавства і захисту рослин Подільського державного аграрно-технічного університету (г. Кам'янець-Подільський), Україна

**В. С. Строяновський**

кандидат с.-х. наук, асистент кафедри земледілля, почвознавства і захисту рослин Подільського державного аграрно-технічного університету (г. Кам'янець-Подільський), Україна

**П. В. Безвіконний**

кандидат с.-х. наук, доцент кафедри садівництва, овочівництва і садово-паркового господарства Подільського державного аграрно-технічного університету (г. Кам'янець-Подільський), Україна

**В. С. Кравченко**

кандидат с.-х. наук, старший преподаватель кафедри рослинництва Уманського національного університету садівництва

## ФОРМИРОВАНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

**Аннотация.** Цель - определить влияние сроков посева, способа посева и глубины заделки семян на формирование биометрических показателей растений расторопши пятнистой в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Методы: полевой, аналитический и статистический. Результаты. Установлено, что на вариантах, где посев проводился на 1 см, растения были низкорослыми, даже визуально. Они отличались меньшим габитусом. Высокими сформировались растения первого срока посева широкорядных посевов. При заворачивании семян на 2 и 3 см, высота растений достигала 136-139 см. Наибольшим количеством семян в корзине выделялись варианты сева в первой декаде апреля с шириной междурядий

45 см и глубиной заделки семян 2 и 3 см. Этот показатель составил 123,5 и 124,2 шт с растения, то есть с превышением контроля на 22,4 и 21,7 шт. Наибольшее количество семян с растения 1316,2 шт отмечено на варианте первого срока (при уровне термического режима почвы 8–10 °С) сева при ширине междурядий 45 см и глубине заделки семян 3 см. Анализ взаимосвязи показателей продуктивности растений и исследованных факторов, показывает, что урожайность плодов расторопши пятнистой существенно зависит от биометрических показателей, таких как количество семян с растения (коэффициент корреляции  $r = 0,82$ ), количество семян в корзине (коэффициент корреляции  $r = 0,89$ ) и высота растений (коэффициент корреляции  $r = 0,83$ ).

**Ключевые слова:** ширина междурядий, норма высева, биометрические показатели, семена, расторопша пятнистая.

#### V. Tarasyuk

PHD of Agricultural Sciences, Assistant Lecturer of the Department of Agriculture, Soil Science and Plant Protection, State Agrarian and Engineering University in Podilya (Kamianets-Podilskyi), Ukraine

#### V. Stroyanovsky

PHD of Agricultural Sciences, Assistant Lecturer of the Department of Agriculture, Soil Science and Plant Protection, State Agrarian and Engineering University in Podilya (Kamianets-Podilskyi), Ukraine

#### P. Bezvikonnyy

PHD of Agricultural Sciences, Associate Professor, State Agrarian and Engineering University in Podilya (Kamianets-Podilskyi), Ukraine

#### V. S. Kravchenko

PHD of Agricultural Sciences, Assistant Lecturer of the Department of Cultivation, Uman National University of Horticulture

### FORMATION BIOMETRIC INDICATORS OF PLANTS PRODUCTIVITY INDICATORS SAINT-MARY-THISTLE IN A RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

**Abstract.** Goal. Determine the influence of sowing terms, sowing method and depth of seeding on the formation of biometric indices of thistle plants in the conditions of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine. Methods. Field, analytical and statistical. Results It was established that in variants, where the seed was carried out per 1 cm, the plants were low-growth, even octomized. They were distinguished by a smaller gabit. The highest plants formed the first line of sowing broad-leaved crops when seeding 2 and 3 cm, plant height reached 135.8–139.3 cm. The largest number of seeds in the basket were allocated variants of sowing in the first decade of April with a width of rows of 45 cm and depth of seeding 2 and 3 cm. This indicator was 123.5 and 124.2 pc from the plant, that is, with an excess of control at 22.4 and 21.7 pc. The largest amount of seed from a plant was 1316.2 pc. Marked on the first-line variant (at the level of the thermal regime of the soil 8–10 °C) sowing with a width of between rows of 45 cm and depth of seeding of 3 cm. Analysis of the correlation of plant productivity indices and factors The research shows that the yield of the spotted thistle fruit significantly depends on the biometric parameters, such as: the number of seeds from the plant (correlation coefficient  $r = 0.82$ ), the number of seeds in the basket (correlation coefficient  $r = 0.89$ ) and plant height (correlation coefficient  $r = 0.83$ ).

**Key words:** row spacing, seeding rate, biometric indicators, seeds, Saint-Mary-thistle.

**Постановка проблеми.** У зв'язку з переходом вітчизняного фармацевтичного виробництва на правила належної виробничої практики (GMP) різко підвищуються вимоги щодо агрозаходів із вирощування та якості лікарської рослинної сировини (ЛРС). Практика свідчить, якість сировини, яка поставляється на фармацевтичні підприємства, має значні відмінності у різних постачальників – це залежить не лише від об'єктивних (кліматичні умови вирощування, місце збору), але й суб'єктивних причин (недотримання технології вирощування, післязбиральної переробки, безконтрольне застосування пестицидів тощо) [1].

У зв'язку з вищезазначеними вимогами, нами було розпочато дослідження з вивчення впливу ґрунтово-кліматичних умов на біометричні показники рослин розторопші плямистої.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Індивідуальна продуктивність рослин є результируючим показником, який засвідчує ефективність використання ґрунтово-кліматичного потенціалу та застосування технологічних прийомів з метою інтенсифікації процесів росту і розвитку рослинного організму. В зв'язку з цим за величиною абсолютних значень показників індивідуальної продуктивності можна об'єктивно вибрати найкращі варіанти взаємодії технологічних прийомів вирощування, які в ґрунтово-кліматичних умовах регіону визначають рівень урожайності розторопші плямистої у виробничих посівах [2].

В. Хоміна, Л. Шелудько стверджують, що на біометричні показники лікарських рослин можуть впливати різні чинники: строк сівби, ширина міжрядь, глибина загортання насіння, мінеральні та органічні добрива, біологічно активні препарати (регулятори росту рослин, біопрепарати, мікропрепарати). Розторопша плямиста не є винятком, і урожайність плодів цієї культури залежить від розміщення рослин на одиниці площі і біометричних показників. [3, 4].

Дослідженнями В. О. Ушкаренко, В. Г. Федорчук, І.

М. Філіпова, Л. П. Кісничан, проведеними в зоні Степу України на зрошенні, встановлено, що рівень урожайності розторопші плямистої на 39,2 % залежить від мінеральних добрив на 26,2 % – від строку сівби, на 5,3 % – від ширини міжрядь, на 3,3 % – від способу обробки ґрунту, а решта відсотків припадає на взаємодію факторів [5].

Було проведено цілу низку досліджень, приурочених вивченню умов одержання найбільших урожаїв насіння, необхідних для забезпечення потреб фармацевтичної промисловості. Досить детально це питання вивчалося науково-дослідними установами Середнього Поволжя Російської Федерації. Вчені дійшли висновку, що найдоцільнішим є суцільний рядковий спосіб сівби з міжряддям 15 см, а нормою висіву семи насінин на один погонний метр рядка (0,5 млн/га). При цьому урожай насіння був до 1,0 т/га. В одному з дослідів збільшення норми висіву до 0,75 і 1,00 млн./га підвищувало урожайність на 5,1–8,2 % [6].

В умовах Саратовського Правобережжя виконано дослідження впливу норм висіву, способів сівби та доз внесення мінеральних добрив на продуктивність розторопші плямистої. Автор роботи стверджує, що на чорноземних ґрунтах розторопшу потрібно висівати з шириною міжрядь 30 см і нормою висіву 400 тис. схожих насінин на один гектар, а сівбу слід здійснювати в ранні строки. Максимальну продуктивність рослин отримано за внесення N80P40K40 у комплексі з передпосівною обробкою насіння 0,05 % розчином борної кислоти [7].

У Лісостеповій зоні України розторопшу вирощують на незначних площах, але останнім часом із зміною погоднокліматичних умов, ця культура набуває все більшого поширення, тому нами було проведено дослідження з вивчення впливу ґрунтово-кліматичних умов на формування біометричних показників рослин розторопші плямистої.

**Мета досліджень.** Метою нашої наукової роботи є вивчення впливу строку сівби, способу сівби та гли-

бини загортання насіння на формування біометричних показників рослин розторопші плямистої в умовах Правобережного Лісостепу України.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводились на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету впродовж 2014–2016 років.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, мало гумусний, середньо суглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в шарі ґрунту 0–3 см становить 3,6–4,2 %. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються (за Корнфілдом) становить 98–139 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) 143–185 мг/кг (високий) і обмінного калію (за Чіріковим) – 153–185 мг/кг ґрунту (високий). Сума увібраних основ коливається в межах 158–209 мг екв./кг. Гідролітична кислотність становить 17–22 мг екв./кг, ступінь насичення основами – 90 %.

Дослідження проводили за схемою трьох факторного польового дослідження: строки сівби (фактор А): I-й – перша декада квітня, II-й друга декада квітня, III-й – третя декада квітня; ширина міжрядь (фактор В): 15 см (суцільний

рядковий спосіб), 45 см (широкорядний спосіб), 60 см (широкорядний спосіб); глибина загортання насіння (фактор С): 2 сантиметри, 3 сантиметри, 4 сантиметри.

Повторність у досліді чотириразова, розміщення ділянок систематичне, площа облікової ділянки 54 м<sup>2</sup>, розмір захисних смуг – 1,5 метри.

Обліки, аналізи і спостереження виконували відповідно до загальноприйнятих методик Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка, В. Ф. Мойсейченка [8, 9]. Аналіз структури рослин проводили користуючись методикою А. Смирєва, М. Гохмана [10].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Висота рослин була найменшою за суцільного рядкового способу сівби всіх трьох строків. Вона знаходилась у межах 93–119 см (табл. 1).

Щодо глибини загортання насіння, то у варіантах, де сівба проводилась на 1 см рослини були низькорослими, навіть візуально. Вони вирізнялись меншим габітусом. Найвищими сформувались рослини першого строку сівби широкорядних посівів за загортання насіння на 2 і 3 см. Висота рослин сягала 139–139 см.

Необхідно зазначити, що при більш пізніших строках

Таблиця 1

**Біометричні показники рослин розторопші плямистої залежно від строків, способів сівби і глибини загортання насіння (середнє за 2015–2017 рр.)**

Строк сівби	Ширина міжрядь, см	Глибина загортання насіння, см	Висота рослини, см	К-кість листків на рослині, шт	К-кість кошиків на рослині, шт	Діаметр кошиків, см	К-кість насіння в кошику, шт.	К-кість насіння з рослини, шт
I декада квітня.	15	2	119	11,7	3,5	4,3	112,9	395,2
		3	107	10,4	3,7	4,6	107,5	396,7
		4	96	10,2	3,3	3,6	103,1	340,2
	45	2	136	19,3	9,9	5,4	123,5	1222,1
		3	139	19,2	10,6	5,6	124,2	1316,2
		4	103	12,9	8,6	4,7	100,1	900,6
	60	2	137	18,7	9,7	5,3	121,2	1175,5
		3	139	19,0	10,1	5,5	119,8	1209,4
		4	110	12,0	8,8	4,8	101,3	988,8
II декада квітня	15	2 (к)	116	10,0	3,4	4,1	101,8	346,1
		3	115	10,4	3,6	4,2	101,8	366,2
		4	95	9,8	2,9	3,3	96,5	249,8
	45	2	122	14,0	9,2	5,1	115,9	1066,2
		3	120	14,9	9,3	5,2	116,4	1082,4
		4	100	13,9	8,3	4,8	111,1	888,7
	60	2	123	14,2	9,2	5,0	116,8	1074,4
		3	121	15,0	9,4	5,0	119,0	1118,5
		4	99	12,7	8,4	4,5	109,5	891,3
III декада квітня	15	2	99	9,4	3,1	3,7	93,5	289,7
		3	100	9,2	3,0	3,9	96,2	288,6
		4	93	9,0	2,7	3,2	90,1	243,2
	45	2	112	12,5	8,4	4,9	105,6	887,0
		3	106	12,1	8,1	5,0	103,2	835,9
		4	98	11,0	7,0	4,2	100,2	502,0
	60	2	115	13,0	8,5	4,7	106,8	907,6
		3	114	12,7	8,3	4,8	107,6	893,0
		4	95	10,9	7,2	4,0	99,8	818,8

Примітка: \*(к) – контроль

сівби спостерігалась тенденція до формування менш високорослих рослин.

Щодо кількості листків на рослині, то цей показник змінювався залежно від строку сівби, ширини міжрядь і глибини загорання насіння. Найбільша кількість листків сформувалась на рослинах першого строку сівби за ширини міжрядь 45 і 60 см і глибини загорання насіння 2 і 3 см, цей показник склав відповідно 19,2 і 19,3 шт із рослини, тобто з перевищенням контролю на 8,8–8,9 шт. Від кількості листків залежить і площа листкової поверхні, і як наслідок, фотосинтетичний потенціал агроценозу.

Оскільки лікарською сировиною розторопші плямистої є насіння, то показники кількості кошиків, діаметр кошика і кількість насіння з кошика є одними з найвищих біометричних показників, що в кінцевому результаті впливають на урожайність лікарської рослинної сировини.

Найбільшою кількістю насіння у середньому з рослин пробного снопа виділялись варіанти з сівбою у першій декаді квітня з шириною міжрядь 45 см і глибиною загорання насіння 2 і 3 см цей показник склав 123,5 та 124,2 шт з рослини, що перевищувало контроль на 22,4 та 21,7 шт.

Кошики з найменшою кількістю насіння (90,1 шт.) були у варіантах, посів яких проводили у третій декаді квітня суцільним способом на глибину загорання насіння 4 см.

Формування низько продуктивних рослин при більш пізніх строках сівби пояснюється недостатньою кількістю цими ефективних температур за вегетаційний період.

Кількість кошиків на рослині і їх озерненість визначили індивідуальну продуктивність рослин розторопші плямистої. Істотна різниця за показниками продуктивності відмічена залежно від ширини міжрядь. За суцільного рядкового способу сівби формувалось 3,2–4,6 кошики на рослині, в яких зав'язалось 243,2–396,7 шт. насінин.

На нашу думку широкорядний спосіб сівби рослини мали більшу площу живлення, менше конкурували одна з одною, краще освітлювались, тому і сформували більшу кількість продуктивних пагонів, і як правило, насіння в кошиках.

Слід констатувати факт формування пустих кошиків за сівби з шириною міжрядь 45 і 60 см, в яких на час збирання насіння не зав'язалось, але їх кількість була незначною – в середньому 2–3 шт на рослину, тому на кінцеву урожайність суттєвого впливу вони не мали.

Найбільшу кількість насіння з рослини 1316,2 шт отримано у варіанті першого строку (за рівня термічного режиму ґрунту 8–100° С) сівби за ширини міжрядь 45 см і глибини загорання насіння 3 см.

Урожайність, як основний показник оцінки всіх агротехнічних заходів, у взаємозв'язку із факторами, що вивчались у наших дослідках, показано на основі побудованої плеяди (рис. 1).

Аналіз взаємозв'язку показників продуктивності рослин і факторів, що досліджувались показує, що урожайність плодів розторопші плямистої суттєво залежить від біометричних показників, зокрема, кількості насіння з рослини (коефіцієнт кореляції  $r = 0,82$ ), кількості насіння в кошику (коефіцієнт кореляції  $r = 0,89$ ) та висоти рослин (коефіцієнт кореляції  $r = 0,83$ ).

Між урожайністю та вказаними показниками відмічено сильний кореляційний зв'язок. Середній кореляційний зв'язок встановлено між урожайністю та густотою стеблостою, отже коефіцієнт кореляції  $r = 0,77$  встановлено між схожістю та урожайністю і коефіцієнт кореляції  $r = 0,72$  – між виживанням і урожайністю.

**Висновки.** Встановлено, що погодні умови в регіоні є сприятливими для вирощування розторопші плямистої, а найкращі біометричні показники забезпечив строк сівби у першу декаду квітня за ширини міжрядь 45 см і глибини загорання насіння 3 см. У цьому варіанті відмічено формування найбільшої висоти рослин, кількості листків, кошиків і відповідно більшої кількості насіння з рослини – 1316,2 шт, що на 970,1 шт перевищує контрольний варіант.

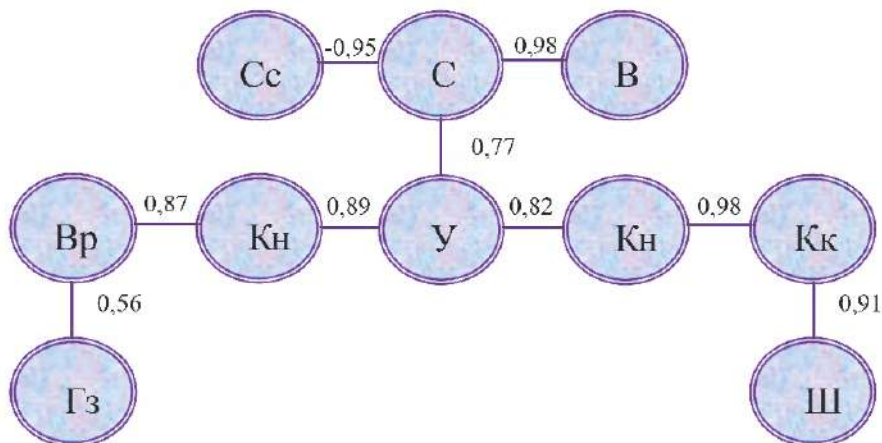


Рис. 1. Кореляційна плеяда системи зв'язків показників

Зміст варіантів: Сс – строк сівби; с – схожість; в – виживання; Гзн – глибина загорання насіння; Вр – висота рослин; Кнк – кількість насіння в кошику; У – урожайність; Кнр – кількість насіння з рослини; Ккр – кількість кошиків на рослині; Шм – ширина міжрядь

## Література

- Горошко В. В. Ефективність застосування біологічних препаратів на культурах *SALVIA OFFICINALIS L.*, *GALEGA OFFICINALIS L.*, *MENTHA PIPERITA L.* [Текст] / В. В. Горошко, О. Г. Губанов, О. М. Сірік // Матеріали второй Международной научно-практической интернет-конференции «Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям». – Полтава, 2013. – С. 39–42.
- Сухар С. В. Вплив технологічних факторів на формування продуктивності рослин нагідок лікарських в умовах Західного Лісостепу / С. В. Сухар // Агробіологія. – 2014. – № 1. – С. 92–96.
- Хоміна В. Агроекологічні аспекти вирощування розторопші плямистої в умовах Лісостепу західного / В. Хоміна, В. Тарасюк // 36. наук. праць

ПДАТУ «Сучасні проблеми збалансованого природокористування. – 2012 – С. 269–272.

4. Шелудько Л. Особливості промислового вирощування лікарських культур / Л. Шелудько // Пропозиція. – 2001. – № 4. – С. 46–47.

5. Ушкаренко В. О. Оптимізація технології вирощування плодів розторопші плямистої (*Silybum Matianum (L.) Gaertn*) на поливних землях Півдня України / В. О. Ушкаренко, В. Г. Федорчук, І. М. Філіпова, Л. П. Кісінчан // Таврійський наук. вісник – 2014. – Вип. 88. – С. 191–194.

6. Самородов В. Н. Расторопша пятнистая: вопросы биологии, культивирования и применения // В. Н. Самородов, В. С. Кисличенко, А. А. Остапчук. – Полтава: РВВ Полтавської державної аграрної академії, 2008. – 164 с.

7. Самородин А. В. Продуктивность расторопши пятнистой в зависимости от норм высева, способов посева и доз внесения минеральных удобрений на черноземных почвах саратовского Правобережья: автореф. дисс. ...

канд. с.-х. наук / А. В. Самородин. – Оренбург, 2007. – 28 с.

8. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. – Х.: Основа, 2001. – 370 с.

9. Моисейченко В. Ф. Основы научных исследований в агрономии / В. Ф. Моисейченко, М. Ф. Трифонова, А. Х. Завирюха. – М.: Колос, 1996. – 336 с.

10. Смирязев А. В. Биометрические методы в селекции растений / А. Смирязев, М. Гохман. – М.: Агропромиздат, 1985. – 216 с.

## References

1. Horoshko V. V., Hubanov O. H., Sink O. M. (2013). Efficiency of application of biological preparations in cultures *SALVIA OFFICINALIS* L., *GALEGA OFFICINALIS* L., *MENTHA PIPERITA* L. *Materials of the second International scientific and practical Internet conference "Medicinal plant growing: from past experience to modern technologies"*, 2013. Dp. 39–42 (in Ukrainian).

2. Sukhar S. V. (2014). Influence of technological factors on the formation of productivity of marigold medical in the conditions of Western Forest-steppe. *Agrobiology*, 2014. no. 1, pp. 92–96 (in Ukrainian).

3. Khomina V., Tarasiuk V. (2012). Agro-ecological aspects of growing spotted thistle in the conditions of the Western Forest-steppe. *Collection of scientific works of State Agrarian and Engineering University in Podilya "Modern*

*problems of balanced use of nature*, 2012, pp. 269–272 (in Ukrainian).

4. Sheludko L. (2001). Features of industrial cultivation of medicinal plants. *Offer*, 2001. no. 4, pp. 46–47 (in Ukrainian).

5. Ushkarenko V. O., Fedorchuk V. H., Filipova I. M., Kishichan L. P. (2014). Optimization of the technology of growing thistle fruit (*Silybum Marianum* (L.) Gaertn) on irrigated lands of the South of Ukraine. *Taurian scientific bulletin*, 2014. no. 88, pp. 191–194 (in Ukrainian).

6. Samorodov V. N., Kislichenko V. S., Ostapchuk A. A. (2008). *Milk Thistle: biology questions, cultivation and application*. Poltava: RVV of the Poltava State Agrarian Academy, 2008. 164 p. (in Russian).

7. Samorodin A. V. (2007). Productivity of milk thistle spotted, depending on seeding rates, methods of sowing and doses of mineral fertilization on chernozem soils of the Saratov Right Bank: abstract of the dissertation of the candidate of agricultural sciences. Orenburg, 28 p. (in Russian).

8. Bondarenko H. L., Yakovenko K. I. (2001). *Methodology of experimental work in vegetable and melon*. Kh.: Basin, 2001. 370 p. (in Ukrainian).

9. Moiseychenko V. F., Trifonova M. F., Zaviryukha A. Kh. (1996). *Fundamentals of scientific research in agronomy*. M.: Kolos, 1996. 336 p. (in Russian).

10. Smiryayev A. V., Gokhman M. (1985). *Biometric methods in plant selection*. Moscow: Agropromizdat, 1985. 216 p. (in Russian).