



УДК 631.547:633.884:631.811.98
DOI

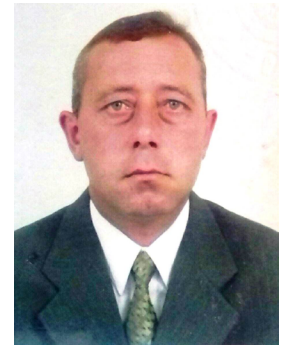
Князюк О. В.,
кандидат с.-г. наук, доцент,
Вінницький державний педагогічний університет імені
Михайла Коцюбинського, (м. Вінниця), Україна



Шевчук О. А.,
кандидат біологічних наук, доцент,
Вінницький державний педагогічний університет імені
Михайла Коцюбинського, (м. Вінниця), Україна



Ходаніцька О. О.,
кандидат с.-г. наук, старший викладач,
Вінницький державний педагогічний університет імені
Михайла Коцюбинського,
(м. Вінниця), Україна



Липовий В. Г.,
кандидат с.-г. наук, доцент,
Вінницький національний аграрний університет,
(м. Вінниця), Україна



Ватаманюк О. В.,
асистент,
Вінницький національний аграрний університет, (м. Вінниця), Україна

РІСТ, РОЗВИТОК ТА НАСІННЕВА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ РЕТАРДАНТІВ, СТРОКІВ ТА СПОСОБУ СІВБИ

Анотація. У статті проаналізовано вплив ретардантів, строків та способів сівби на ріст, розвиток та насінневу продуктивність розторопші плямистої в умовах Поділля.

Досліджено строки (за температури ґрунту 10-11° С, 12-13° С та 14-15° С) та способи сівби (суцільний – 15 см та широкорядний – 45 см). Проведено визначення впливу передпосівної обробки насіння ретардантами хлормекватхлоридом та тебуконазолом за різних строків та способів сівби. Здійснено фенологічні спостереження та біометричні вимірювання. Визначено динаміку наростання зеленої маси та насінневої продуктивності залежно від строків, способів сівби та застосування ретардантів.

Дослідженнями встановлено, що ретарданти хлормекватхлорид та тебуконазол сприяли підвищенню схожості насіння та виживанню рослин розторопші плямистої.

Оскільки в нестабільних умовах температурного режиму регіону Поділля період проростання насіння досить тривалий (12-16 днів) і сходи нерівномірні, визначені оптимальні строки сівби даної культури спрямовані на зростання енергії проростання і дружність сходів. При більшій площі живлення, тобто за широкорядного способу сівби, виживання рослин на ділянках дослідження перевищило даний показник суцільного способу сівби.

Вплив на виживання рослин розторопші плямистої на кінець вегетації здійснювали всі досліджувані чинники: ретарданти, спосіб та строки сівби. Найбільше виживання рослин даної культури відмічено при застосуванні тебуконазолу (0,5 %) за третього строку сівби. В порівнянні з суцільним способом сівби (міжряддя 15 см) широкорядне розміщення рослин на площі (міжряддя 45 см) сприяло кращому виживанню рослин упродовж вегетації.

Застосування препаратів хлормекватхлорид та тебуконазол впливало на біометричні характеристики культури – підвищувався лінійний ріст рослин, збільшувались кількість листків, пагонів та суцвіть. За широкорядного способу сівби (порівняно з суцільним) дані показники росту і розвитку культури зростали, а також формувалась більша кількість пагонів, на яких утворювались повноцінні кошики з насінням.

У процесі онтогенезу розторопші плямистої її надземні органи змінювали своє співвідношення. Найбільша частка листків даної культури відмічена у фазу бутонізації за сівби другого строку. Протилежна тенденція спостерігалась у зміні приросту пагонів: у фазу бутонізації їх маса була найбільшою за ранньої сівби.

Передпосівна обробка насіння ретардантами, третій строк сівби широкорядним способом сприяли збільшенню насінневої продуктивності розторопші плямистої.

Найвища схожість насіння розторопші плямистої відмічена за сівби в третій строк при температурі ґрунту 14-15° С, особливо за передпосівної обробки насіння водним розчином 0,5 %-ого тебуконазолу.

Ключові слова: розторопша плямиста, ріст і розвиток, біометричні показники, схожість, виживання рослин, ретарданти, строки та способи сівби.

О. В. Князюк

PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Mykhailo Kotsyubynsky Vinnytsya State Pedagogical University, (Vinnytsia), Ukraine

О. А. Шевчук

PhD of Biological Sciences, Associate Professor,
Mykhailo Kotsyubynsky Vinnytsya State Pedagogical University, (Vinnytsia), Ukraine

О. О. Ходанітська

PhD of Agricultural Sciences, Senior Lecturer
Mykhailo Kotsyubynsky Vinnytsya State Pedagogical University, (Vinnytsia), Ukraine

В. Г. Лупову

PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Vinnytsya National Agrarian University, (Vinnytsia), Ukraine

О. В. Ватаманюк

Assistant Lecturer,
Vinnytsya National Agrarian University, (Vinnytsia), Ukraine

GROWTH, DEVELOPMENT AND SEED PRODUCTIVITY OF SPOTTED MILK THISTLE DEPENDING ON THE APPLICATION OF RETARDANTS, TIMING AND METHODS OF SOWING

Abstract. The influence of retardants, terms and methods of sowing on the growth, development and seed productivity of the thistle plant in Podillya is analyzed in the article.

The terms (with soil temperatures of 10-11° C, 12-13° C and 14-15° C) and sowing methods (solid – 15 cm and wide row – 45 cm) were research. It was established the influence of pre-sowing treatment of seeds with retardants Chlormequatchloride and Tebuconazole, different terms and methods of sowing on the productivity of thistle plant. Phenological observations and biometric measurements were performed. The dynamics of green mass growth and seed productivity depending on the terms and methods of sowing, and application of retardants are determined.

It was found that the growth inhibitors Chlormequatchloride and Tebuconazole resulted to increasing of the seed germination and survival of milk thistle plants.

Due to the unstable conditions of the temperature regime of the Podillya region, the period of seed germination is quite long (12-16 days) and the seedlings are uneven, so the optimal sowing periods of the thistle culture are intended to the increasing of germination energy and simultaneity seedlings. The survival of plants in the wide-row sowing method (i.e., with a larger area of nutrition) exceeded this indicator for a continuous sowing method.

All investigated factors: retardants, method and time of sowing influenced on the survival of thistle plants at the end of vegetation. The highest survival of plants of this culture was found with the use of Tebuconazole (0,5 %) during the third sowing period. The wide-row placement of plants in plots (row spacing 45 cm) caused better plant survival during vegetation period compared to continuous sowing method (row spacing 15 cm).

The use of the preparations Chlormequatchloride and Tebuconazole influenced on the biometric characteristics of the crop – linear growth of plants increased, the number of leaves, shoots and inflorescences grew. These indices of growth and development of the culture increased in the wide-row sowing method (compared to continuous sowing), as well as a larger number of shoots were formed, on which full baskets with seeds grew.

In the process of ontogeny of the thistle spotted the aboveground organs changed their ratio. The largest part of the leaves of this culture is noted in the budding phase for sowing of the second term. The opposite tendency was observed in the change in growth of shoots: in the budding phase their mass was greatest in early sowing.

Pre-sowing seed treatment with retardants, the third sowing term in a wide-row way led to the increase of the seed productivity of milk thistle.

The highest germination of milk thistle seeds was in the third term of the sowing at a soil temperature of 14-15° C, especially with pre-sowing treatment of the seeds with an aqueous solution of 0,5 % Tebuconazole.

Key words: milk thistle, growth and development, biometrics, germination, plant survival, retardants, timing and methods of sowing.

Актуальність. Розторопша плямиста (*Silyum maritimum* L.) – лікарська рослина з родини Айстрові (Asteraceae). Насіння містить жирну і ефірну олію, смоли, гістамін, флавоноїди, а також макро-і мікроелементи. Шрот насіння розторопші використовують для лікування гепатиту, цирозу печінки, варикозного розширення судин нижніх кінцівок [1–4].

Дану культуру культивують у багатьох країнах світу: Іспанії, Болгарії, Угорщині, Румунії, а на Україні вона поширена в південних областях [5].

Розторопша плямиста набуває все більшого значення як цінна лікарська рослина, проте технологія її вирощування недосконала, а посівні площі потребують розширення. Дослідження продуктивності даної культури здійснювалися в умовах її вирощування в Південному Степу України [6–8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідженнями впливу різних агротехнічних заходів та регуляторів росту стимулюючої дії (Байкал Ем-1Р, Івін, Агростимулін-екстра, Вермістим) на культуру розторопші плямистої займалися вчені В.Я. Хоміна, В.А. Тарасюк, І.У. Недільська [9–11]. У роботах вказується на позитивний вплив регуляторів росту як за передпосівної обробки насіння, так і при кореновому підживленні на урожайність культури розторопші плямистої.

Формування продуктивності розторопші плямистої в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах потребує оптимальних строків сівби, оскільки від цього залежить дружність сходів, енергія проростання насіння та виживання рослин. Застосування в технології вирощування сільськогосподарських рослин інгібіторів росту – хлормекватхлориду та тебуконазолу

сприяють підвищенню їх продуктивності та стійкості до несприятливих чинників навколишнього середовища [12–16].

В наш час відомо більше 5000 різноманітних регуляторів росту рослинного, бактеріального, хімічного походження, а застосування в сільськогосподарському виробництві знаходять лише сто з них. В основному це синтетичні інгібітори росту ретарданти [17–19].

Застосування ретардантів – хлормекватхлориду та тебуконазолу, їх вплив на морфогенез, ріст і розвиток, продуктивність розторопші плямистої є питанням невивченим і актуальним.

Мета дослідження. Вивчення впливу ретардантів, строків та способів сівби на біометричні показники, виживання рослин, а також насінневу продуктивність рослин розторопші плямистої.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили в 2017–2018 рр. на дослідних ділянках кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету. Ґрунт ділянки – сірий лісовий опідзолений середньо суглинковий. Об'єкт досліджень – середньостиглий сорт розторопші плямистої Бойківчанка. Норма висіву – 15 кг/га. Глибина загортання насіння – 3–4 см. Строки сівби визначались за температурою ґрунту на глибині 10 см. Перший строк сівби за температури ґрунту 10–11° С, другий – 12–13° С, третій – 14–15° С. Повторність досліду – чотириразова. Облікова площа ділянки – 1 м², загальна – 5 м². Передпосівну обробку насіння розторопші плямистої проводили водним розчином тебуконазолу (0,5 %) та хлормекватхлориду (0,5 %).

Обліки, фенологічні спостереження та аналізи проводили за методикою В.Ф. Мойсейченко та

В.О. Єщенко [20]. Відмічали терміни настання появи сходів, стеблоутворення, бутонізації, цвітіння. Біометричні вимірювання здійснювали на десяти рослинах кожної ділянки досліду. Визначали динаміку наростання зеленої маси розторопші плямистої, окремих її частин та насінневу продуктивність культури.

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено, що оптимальні строки сівби розторопші плямистої сприяли зростанню енергії проростання насіння та дружності сходів. Застосування ретардантів – хлормекватхлориду та тебуконазолу при обробці насіння розторопші плямистої також сприяло підвищенню його схожості та виживанню рослин. За широкорядного способу сівби (при більшій площі живлення) виживання рослин упродовж вегетації на ділянках досліду складало більшу величину в порівнянні з суцільним способом сівби (табл. 1).

Найвища схожість насіння розторопші плямистої відмічена за суцільної сівби в третій строк (температурний режим ґрунту 14–15°С) при обробці насіння тебуконазолом (0,5 %) – 87,4 %, що перевищує контрольний варіант на 7,7 %. Дія даних чинників також збільшувала виживання рослин упродовж вегетації даної культури, особливо за третього строку сівби з міжряддям 45 см за обробки насіння тебуконазолом (0,5 %) – 98,3 %, що перевищувало контроль на 6,1 %. На аналогічному варіанті за обробки насіння розторопші плямистої хлормекватхлоридом (0,5 %) виживання її рослин становило 96,9 %, тобто з перевищенням контролю на 3,7 %.

В процесі росту розторопші плямистої проходить накопичення маси рослин та окремих частин надземних органів. В процесі вегетації даної культури стебла, листки, суцвіття, плоди змінюють своє співвідношення.

Таблиця 1
Схожість та виживання рослин розторопші плямистої залежно від застосування ретардантів, строків та способів сівби, % (середнє за 2017–2018 рр.)

Строк сівби	Застосування ретардантів	Спосіб сівби			
		Суцільний (15 см)		Широкорядний (45 см)	
		схожість	виживання	схожість	виживання
1	Без обробки (контроль)	72,6	83,2	75,8	88,2
	Хлормекватхлорид (0,5 %)	76,5	91,4	79,6	93,7
	Тебуконазол (0,5 %)	81,9	93,8	83,1	94,6
	НІР ₀₅	0,26	0,23	0,12	0,23
2	Без обробки (контроль)	75,1	84,0	77,4	90,1
	Хлормекватхлорид (0,5 %)	78,6	90,1	80,3	94,0
	Тебуконазол (0,5 %)	82,8	93,4	84,7	96,3
	НІР ₀₅	0,23	0,21	0,23	0,35
3	Без обробки (контроль)	79,7	84,6	80,6	93,2
	Хлормекватхлорид (0,5 %)	83,6	93,7	84,6	96,9
	Тебуконазол (0,5 %)	87,4	95,7	88,1	98,3
	НІР ₀₅	0,23	0,21	0,12	0,23

Таблиця 2
Співвідношення частин зеленої маси рослин розторопші плямистої залежно від строків сівби та ширини міжрядь, % (середнє за 2017–2018 рр.)

Строк сівби	Ширина міжрядь, см	Фази росту і розвитку				
		бутонізація		цвітіння		
		листки	стебла	листки	стебла	суцвіття
1	15	45,6	54,4	37,5	48,1	14,4
	45	37,5	62,5	51,7	33,8	14,5
2	15	51,4	48,6	47,8	44,1	18,1
	45	42,1	57,9	39,6	40,8	19,6
3	15	54,8	45,2	49,6	33,8	16,6
	45	46,4	53,6	41,8	37,8	20,9

Таблиця 3

Біометричні показники рослин розторопші плямистої залежно від строків, способу сівби та застосування ретардантів, (середнє за 2017–2018 рр.)

Строк сівби	Застосування ретардантів	Спосіб сівби							
		Суцільний (15 см)				Широкорядний (45 см)			
		Висота рослин, см	Кількість пагонів, шт.	Кількість суцвіть, шт.	Маса насіння, г	Висота рослин, см	Кількість пагонів, шт.	Кількість суцвіть, шт.	Маса насіння, г
1	Без обробки (контроль)	97,8	7,2	3,4	10,5	92,4	8,0	6,7	11,9
	Хлормекватхлорид (0,5 %)	108,1	7,9	3,9	14,1	102,6	8,4	7,1	15,6
	Тебуконазол (0,5 %)	116,3	8,3	4,5	15,6	11,3	8,9	7,5	18,4
2	Без обробки (контроль)	92,0	8,1	4,3	13,9	88,9	8,6	7,6	17,1
	Хлормекватхлорид (0,5 %)	100,2	8,4	4,8	15,0	96,4	9,1	8,1	18,6
	Тебуконазол (0,5 %)	109,7	8,7	5,5	17,4	105,0	9,5	8,5	20,3
3	Без обробки (контроль)	89,3	9,0	6,7	15,9	85,7	9,3	7,9	18,8
	Хлормекватхлорид (0,5 %)	95,2	9,4	7,3	18,6	91,3	9,7	8,3	21,4
	Тебуконазол (0,5 %)	103,4	9,9	8,1	21,7	100,6	10,3	9,0	23,6

Таблиця 4

Урожайність насіння розторопші плямистої залежно від строків, способів сівби та застосування ретардантів, г/м², (середнє за 2017–2018 рр.)

Строк сівби	Застосування ретардантів	Спосіб сівби	
		Суцільний (15 см)	Широкорядний (45 см)
1	Без обробки (контроль)	348±15,1	158±8,2
	Хлормекватхлорид (0,5 %)	381±17,6	188±9,4
	Тебуконазол (0,5 %)	405±19,4	213±10,7
2	Без обробки (контроль)	396±18,1	307±14,5
	Хлормекватхлорид (0,5 %)	412±20,5	325±16,4
	Тебуконазол (0,5 %)	435±19,6	348±17,1
3	Без обробки (контроль)	417±24,8	346±16,9
	Хлормекватхлорид (0,5 %)	451±22,1	365±18,0
	Тебуконазол (0,5 %)	484±27,3	397±19,3

НІР₀₅ А – строк сівби – 8,2; **В** – застосування ретардантів – 7,5;
С – спосіб сівби – 8,9; **АВС** – взаємодія – 9,4

Найбільша частка листків розторопші плямистої (54,8 %) від загальної маси рослини відмічалася у фазу бутонізації за суцільної сівби третього строку (табл. 2).

Протилежна тенденція спостерігалась в зміні приросту стебел: у фазу бутонізації їх частка становила (20,9 %) розторопші плямистої за широкорядної сівби третього строку.

Ретарданти, строки та способи сівби впливали на біометричні показники рослин розторопші плямистої (табл. 3).

Встановлено, що висота рослин розторопші плямистої у фазу бутонізації на ділянках, де застосовувалась обробка насіння тебуконазолом (0,5 %) за ранньої сівби з міжряддям 15 см становила 116,3 см, що більше за контрольний варіант на 18,5 см. Найбільша кількість пагонів, суцвіть та маса насіння розторопші плямистої відмічена за широкорядної сівби третього строку за обробки насіння тебуконазолом (0,5 %) (відповідно 10,3; 9,0; 23,6 г). За широкорядного способу сівби даної культури, в порівнянні з суцільним, частина суцвіть сформувалась невеликого розміру, а значна частка насіння не визріла до технологічної стиглості.

Урожайність насіння розторопші плямистої на ділянках досліду була максимальною за суцільної сівби третього строку при використанні для обробки насіння тебуконазолу (0,5 %) – 484 г/м² (табл. 4).

У варіанті обробки насіння культури 1 % хлормекватхлоридом урожайність насіння при дії аналогічних прийомів технології складає 451 г/м², що більше за контрольний варіант на 34 г.

Висновки і перспективи. Теоретичною основою рекомендованої технології вирощування розторопші плямистої є визначення закономірностей формування зеленої маси рослин та насінневої продуктивності залежно від строків, способів сівби та обробки насіння ретардантами.

Найвища схожість насіння розторопші плямистої відмічена за суцільної сівби в третій строк (температурний режим ґрунту 14–15°С) при обробці насіння тебуконазолом (0,5 %) – 87,4 %.

Ретарданти, строки та способи сівби впливали на біометричні показники розторопші плямистої. Максимальний лінійний ріст відмічений на ділянках, де застосовувалась обробка насіння тебуконазолом (0,5

%) за ранньої сівби з міжряддям 15 см – 116,3 см, а найбільша кількість пагонів суцвіть та маса насіння рослини розторопші плямистої – за широкорядної сівби третього строку при використанні предпосівної обробки насіння тебуконазолом (0,5 %) – 484 г/м².

Подальші дослідження будуть направлені на визначення енергії проростання насіння, його схожості, виживання рослин залежно від регуляторів росту рослин, просторового та кількісного розміщення на площі.

Література

1. Воронцов В. Т., Опара Н. М., Опара М. М. Культурні рослини в раціональному харчуванні та оздоровленні. РВВ Полтавської державної аграрної академії. 2007. С. 39 – 40.
2. Воронцов В. Т., Опара М. М. Досвід вирощування розторопші плямистої на невеликих ділянках та використання її з метою оздоровлення. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2010. 2. С. 41 – 45.
3. Кохан Т. П., Купенко Н. П. Рост і розвиток *Silybum marianum* (L.) Gaertn. при інтродукції. Промышленная ботаника. 2010. Вып. 10. С. 156 – 161.
4. Самородов В. Н., Кисличенко В. С., Остапчук А. А. Расторопша пятнистая: вопросы биологии, культивирования и применения. Полтава: РВВ Полтавської державної аграрної академії, 2008. 164 с.
5. Кисличенко В. С., Поспелов С. В., Самородов В. Н., Гудзенко А. П., Теринко И. И., Замула В. И., Боллоховец А. С., Нещерет Е. И., Ханин В. А. Расторопша пятнистая – от интродукции к использованию: монография. Полтава: Полтавський літератор, 2008. 288 с.
6. Гамаюнов В. В., Дьомін О. В. Продуктивність розторопші плямистої в Південному Степу. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2015. Вып. 4. С. 107 – 114.
7. Ушкарєнко В. О., Філіпова І. М. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність розторопші на зрошуваних землях Півдня України. Таврійський науковий вісник. 2013. Вып. 83. С. 110 – 115.
8. Холод С. М., Іллічов Ю. Г. Особливості росту і розвитку інтродукованих форм розторопші плямистої (*Silybum marianum* (L.) Gaertn. в умовах Лісостепу України. Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій. Матеріали третьої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (15 – 16 травня 2014 р.). Полтава. 2014. С. 93 – 95.
9. Хоміна В. Я. Вплив агротехнічних заходів на урожайність розторопші плямистої в умовах Лісостепу Західного. Новітні агротехнології. 2014. №1 (2). С. 31 – 41.
10. Хоміна В. Я., Тарасюк В. А. Урожайність розторопші плямистої залежно від технологічних заходів в умовах Лісостепу Західного. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2015. Вып. 1. С. 123 – 131.
11. Хоміна В. Я., Недільська І. І. Показники продуктивності рослин розторопші плямистої (*Sihbum marianum* L.) залежно від застосування біологічно активних препаратів за різних способів сівби. Агробіологія. Збірник наукових праць. Біла Церква. 2011. Вып. 6(86). С. 90 – 95.
12. Липовий В. Г., Князюк О. В., Шевчук О. А. Продуктивність сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами на силос залежно від елементів технології вирощування та регуляторів росту. Сільське господарство та лісівництво. Збірник наукових праць. 2018. №10. С. 74 – 83.
13. Шевчук О. А., Пєрвачук М. В., Вергеліс В. І. Вплив препаратів антигєберелінової дії на проростання насіння квасолі. Вісник Уманського національного університету садівництва. Науково-виробничий журнал. 2018. № 1. С. 66 – 71. URL: DOI: 31395/2310/0478-2018-1-66-71
14. Кондратюк О. О., Скєвронська В. О., Поляк А. В., Шевчук О. А., Князюк О. В. Показники продигового апарату листків кукурудзи за дії тебуконазолу. Матеріали за XIV Міжнародна научна практична конференція «Настоящие исследования и развитие – 2018». 2018. Vol. 7. С. 28 – 30.
15. Shevchuk O. A., Tkachuk O. O., Kuryata V. G., Khodanitska O. O., Polyvaniy S. V. Features of leaf photosynthetic apparatus of sugar beet under retardants treatment. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9 (1). P. 115 – 120.
16. Шевчук О. А., Голунова Л. А., Ткачук О. О., Шевчук В. В., Криклива С. Д. Перспективи застосування синтетичних регуляторів росту інгібіторного типу у рослинництві та їх екологічна безпека. Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2017. Вып. 84. С. 86 – 90.
17. Ткачук О. О., Шевчук О. А., Рогоза Д. І. Використання четвертинних амонієвих солей в сільському господарстві. Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції «Wyształcenie I nauka bez granic – 2013». 2013. Vol. 37. P. 3 – 6.
18. Шевчук О. А., Кришталь О. О., Шевчук В. В. Екологічна безпека та перспективи застосування синтетичних регуляторів росту у рослинництві. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2014. №1 (112). С. 34 – 39.
19. Пєрвачук М. В., Шевчук О. А., Шевчук В. В. Еколого-токсикологічні особливості та використання у сільському господарстві синтетичних регуляторів росту. *Materials of the XIII International scientific and practical conference «Cutting-edge science – 2018»*. 2018. Vol. 20. P. 81 – 83.
20. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа. 1994. 334 с.
1. Vorontsov V. T., Opара N. M., Opара M. M. (2007). Kulturni roslyny v ratsionalnomu kharchuvanni ta ozdoroventi [Cultivated plants in nutrition and wellness]. RVV Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii [RVV of Poltava State Agrarian Academy]. pp. 39 – 40. [in Ukrainian]
2. Vorontsov V. T., Opара N. M. (2010). Dosvid vyroshchuvannya roztoropshi pliamystoi na nevelykykh diliankakh ta vykorystannia yii z metoiu ozdoroventi [The experience of growing milk thistle in small areas and using it for healing]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii [Bulletin of Poltava State Agrarian Academy]*. 2. pp. 41 – 45. [in Ukrainian]
3. Kohan T. P., Kупenko N. P. (2010). Rost i razvitiye *Silybum marianum* (L.) Gaertn. pri introduktsii [Growth and development of *Silybum marianum* (L.) Gaertn. at introduction]. *Promyshlennaya botanika [Industrial botany]*. Vol. 10. pp. 156 – 161. [in Russian]
4. Samorodov V. N., Kislichenko V. S., Ostapchuk A. A. (2008). Rastoropsha pyatnistaya: voprosy biologii, kultivirovaniya i primeneniya [Milk thistle: questions of biology, cultivation and application]. Poltava. 164 p. [in Ukrainian]
5. Kislichenko V. S., Pospelov S. V., Samorodov V. N., Gudzenko A. P., Terinko I. I., Zamura V. I., Bolohovets A. S., Nescheret E. I., Hanin V. A. (2008). Rastoropsha pyatnistaya – ot introduktsii k ispolzovaniyu [Milk thistle – from introduction to use]. Poltava. 288 p. [in Ukrainian]
6. Hamaiunov V. V., Domin O. V. (2015). Produktivnist roztoropshi pliamystoi v Pivdennomu Stepu [Thistle spotted productivity in the Southern Steppe]. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN [Proceedings of the Scientific Research Center of the National Academy of Sciences of Ukraine]*. Vol. 4. pp. 107 – 114. [in Ukrainian]
7. Ushkarenko V. O., Filipova I. M. (2013). Vplyv elementiv tekhnologii vyroshchuvannya vyroshchuvannya na produktivnist roztoropshi na zroshuvanykh zemliakh Pivdnia Ukrainy [Influence of elements of cultivation technology on the productivity of milk thistle on irrigated lands of southern Ukraine]. *Tavriyskiy naukovyi visnyk [Taurian Scientific Bulletin]*. Vol. 83. pp. 110 – 115. [in Ukrainian]
8. Kholod S. M., Illichov Yu. H. (2014). Osoblyvosti rostu i rozvytku introdukovanykh form roztoropshi pliamystoi (*Silybum marianum* (L.) Gaertn. v umovakh Lisostepu Ukrainy. Likarske roslynnytstvo: vid dosvidu mynuloho do novitnikh tekhnologii [Peculiarities of growth and development of introduced forms of milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn. In the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. Medicinal plant-growing: from experience of the past to the latest technologies]. *Materiyali tretioi Mizhnarodnoi naukoovo-praktychnoi internet-konferentsii*. Poltava. pp. 93 – 95. [in Ukrainian]
9. Khomina V. Ia. (2014). Vplyv ahrotekhnichnykh zakhodiv na urozhainist roztoropshi pliamystoi v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Influence of agrotechnical measures on the productivity of thistle spotted in the conditions of the Forest Steppe of the West]. *Novitni ahrotekhnologii [The latest agrotechnology]*. 1 (2). pp. 31 – 41. [in Ukrainian]
10. Khomina V. Ia., Tarasiuk V. A. (2015). Urozhainist roztoropshi pliamystoi zalezno vid tekhnolohichnykh zakhodiv v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Thistle yields are spotted depending on technological measures in the forest-steppe conditions of the West]. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN [Proceedings of the Scientific Research Center of the National Academy of Sciences of Ukraine.]*. Vol. 1. pp. 123 – 131. [in Ukrainian]
11. Khomina V. Ia., Nedilska I. I. (2011). Pokaznyky produktivnosti roslyn roztoropshi pliamystoi (*Sihbum marianum* L.) zalezno vid zastosuvannya biologichno aktyvnykh preparativ za riznykh sposobiv sivyb [Productivity of plants of milk thistle (*Sihbum marianum* L.) depending on the use of biologically active preparations for different sowing methods]. *Ahrobiologia [Agrobiology]*. Zbirnyk naukovykh prats. Vol. 6(86). pp. 90 – 95. [in Ukrainian]
12. Lyповий V. H., Kniaziuk O. V., Shevchuk O. A. (2018). Produktivnist sumisnykh posiviv kukurudzy z bobovymi kulturamy na silos zalezno vid elementiv tekhnologii vyroshchuvannya ta rehulatoriv rostu [The productivity of compatible corn crops with legumes on silage, depending on the elements of the cultivation technology and growth regulators]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo [Agriculture and forestry]*. Zbirnyk naukovykh prats. 10. pp. 74 – 83. [in Ukrainian]
13. Shevchuk O. A., Pervachuk M. V., Verhelis V. I. (2018). Vplyv preparativ antyhiberelinovoi dii na prorstannia nasinnia kvasoli [Effect of antihyperberlinic drugs on bean seed germination]. *Visnyk Umanskooho natsionalnoho universytetu sadivnytstva [Bulletin of the Uman National University of Horticulture]*. Naukovo-vyrobnychiy zhurnal. 1. pp. 66 – 71. URL: DOI: 31395/2310/0478-2018-1-66-71 [in Ukrainian]
14. Kondratiuk O. O., Skavronska V. O., Poliak A. V., Shevchuk O. A., Kniaziuk O. V. (2018). Pokaznyky prodykhovoho aparatu lystkiv kukurudzy za dii tebukonazolu [Indications of breathing apparatus of corn leaves under the action of tebuconazole]. *Materiyaly za KhIV Mezhdunarodna nauchna praktychna konferentsiya «Nastoiashchy yzslედvaniya y razvytye – 2018» [Proceedings of the XIV International Scientific Conference «Current Research and Development – 2018»]*. Vol. 7. pp. 28 – 30. [in Bulgarian]
15. Shevchuk O. A., Tkachuk O. O., Kuryata V. G., Khodanitska O. O., Polyvaniy S. V. (2019). Features of leaf photosynthetic apparatus of sugar beet under retardants treatment. *Ukrainian Journal of Ecology*. 9 (1). pp. 115-120. [in Ukrainian]
16. Shevchuk O. A., Holunova L. A., Tkachuk O. O., Shevchuk V. V., Kryklyva S. D. (2017). Perspektivy zastosuvannya syntetychnykh rehulatoriv rostu inhibitorynogo typu u roslynnytstvi ta yikh ekolohichna bezpeka [Prospects for the use of synthetic growth inhibitors of plant type inhibitors and their ecological safety]. *Kormy i kormo vyrobnytstvo [Feed and feed production]*. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk. Vol. 84. pp. 86 – 90. [in Ukrainian]
17. Tkachuk O. O., Shevchuk O. A., Rohoza D. I. (2013) Vykorystannia chetyvertynnykh amonievnykh soley v silskomu hospodarstvi [The use of Quaternary ammonium salts in agriculture]. *Materiyaly IX Miedzynarodowej naukowii-praktycznej konferencji «Wyształcenie I nauka bez granic – 2013»*. Vol. 37. pp. 3 – 6. [in Poland]
18. Shevchuk O. A., Kryshstal O. O., Shevchuk V. V. (2014). Ekolohichna bezpeka ta perspektyvy zastosuvannya syntetychnykh rehulatoriv rostu u roslynnytstvi [Environmental safety and prospects for the use of synthetic growth regulators in crop production]. *Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu [Bulletin of Vinnytsa Polytechnic Institute]*. 1 (112). pp. 34 – 39. [in Ukrainian]
19. Pervachuk M. V., Shevchuk O. A., Shevchuk V. V. (2018). Ekolohotoksykologichni osoblyvosti ta vykorystannia u silskomu hospodarstvi syntetychnykh rehulatoriv rostu [Ecological-toxicological features and use of synthetic growth regulators in agriculture]. *Materiyaly of the XIII International scientific and practical conference «Cutting-edge science – 2018»*. Vol. 20. pp. 81 – 83. [in English]
20. Moiseichenko V. F., Yeshchenko V. O. (1994). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Fundamentals of scientific research in agronomy]. Kyiv. 334 p. [in Ukrainian]