

УДК 633.78:631.522

DOI: 10.31395/2310-0478-2021-1-8-13



**М.І. Бахмат,**  
доктор сільськогосподарських наук,  
професор,  
завідувач кафедри рослинництва і кормовиробництва  
Подільський державний аграрно-технічний університет  
м. Кам'янець-Подільський, Україна  
E-mail: rsn@pdatu.edu.ua



**О.В. Ткач,**  
доктор сільськогосподарських наук, кандидат технічних  
наук, доцент, завідувач кафедри енергозберігаючих  
технологій та енергетичного менеджменту  
Подільський державний аграрно-технічний університет  
м. Кам'янець-Подільський, Україна  
E-mail: oleg.v.tkach@gmail.com



**О.М. Бахмат,**  
доктор сільськогосподарських наук,  
професор, завідувач кафедри екології, карантину і захисту рослин  
Подільський державний аграрно-технічний університет  
м. Кам'янець-Подільський, Україна  
E-mail: ezpk@pdatu.edu.ua

## ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ТА СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН

**Анотація.** В статті наведені результати взаємного впливу рослин на врожайність насіння цикорію, що є основною для розробки схем сівби, визначення площі живлення та впровадження у виробництво комбінованих посівів безвисадкового вирощування насіння.

Важливою умовою підвищення врожайності культури є створення такої структури посіву, за якої форма площі живлення і просторове розміщення рослин щодо центру її симетрії забезпечували б найповніше поглинання і використання рослинами поступаючої фотосинтетичної радіації з максимальним ККД фотосинтезу.

На основі отриманих результатів досліджень, щодо вивчення способу вирощування і схеми розміщення рослин доведено їх вплив на урожайність насінників цикорію коренеплідного, де найвищий показник 0,35 т/га отримано при комбінованому способі вирощування із схемою розміщення рослин 45 x 22,5 см. Тобто отримані прибавки урожайності від 0,025 до 0,065 т/га залежали від густоти стояння рослин. Таким чином оптимальна густина насінників разом із ґрунтово-кліматичними умовами та комплексним застосуванням елементів технологій вирощування забезпечили отримання високого врожаю насіння цикорію коренеплідного. Дослідженнями встановлено, що для безвисадкового способу вирощування насіння цикорію кращими являються загущені посіви комбінованим способом вирощування за схемою розміщення рослин 45x22,5 см і 3x30+45см.

**Ключові слова:** цикорій коренеплідний, схема розміщення, насіннева продуктивність, урожайність, густина рослин, площа живлення.

### **M. I. Bakhmat,**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, head of the department of crop production and fodder production, Podilskyi State agrarian and engineering University  
Podilskyi State agrarian and engineering university, Kamianets-Podilskyi, Ukraine

### **O. V. Tkach,**

Doctor of Agricultural Sciences Ph.D. in Engineering Science, associate professor, Head of the Department of Energy Saving Technologies and Energy Management Podilskyi State agrarian and engineering university, Kamianets-Podilskyi, Ukraine

### **O. M. Bakhmat,**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Ecology, Quarantine and Plant Protection, Podilskyi State agrarian and engineering university,  
Kamianets-Podilskyi, Ukraine

### **FORMATION OF SEED PRODUCTIVITY OF CHICORY ROOT DEPENDING ON THE METHOD AND SCHEME OF PLANT PLACEMENT**

The article presents the mutual influence results of plants on the yield of chicory seeds, which is the main one for the development of sowing schemes, the determination of the feeding area and the introduction into the production of combined crops of non-hanging seed growing.

An important condition for increasing crop yields is the creation of such a sowing structure in which the shape of the feeding

area and the spatial arrangement of plants relative to the center of its symmetry would provide the most complete absorption and incoming photosynthetic radiation usage by plants with the maximum efficiency of photosynthesis.

On the basis of the obtained research results, on the study of the cultivation method and the layout of plants, their influence on the yield of root chicory seed plants was proved, where the highest indicator of 0.35 t / ha was obtained with a combined cultivation method with a plant layout of 45 x 22.5 cm. there are obtained increases in yield from 0.025 to 0.065 t / ha depended on the density of the plants. Thus, the optimal density of the testes, together with the soil and climatic conditions and the complex application of elements of cultivation technologies, ensured a high yield of root chicory seeds. Studies have established that for a non-hanging method of growing chicory seeds, it is better to thicken the crops with a combined growing method according to the plant placement scheme 45x22.5 cm and 3x30 + 45cm

**Key words:** chicory root, placement scheme, seed productivity, yield, plant density, feeding area.

**Постановка проблеми.** На ріст і розвиток цикорію коренеплідного істотно впливає взаємодія рослин в агрофітоценозах, оскільки у процесі життєдіяльності між рослинами постійно існує конкуренція за світло, вологу і поживні речовини. По-різному впливають і виділення кореневої системи та надземних органів однієї рослини на іншу.

Екологічно вигідніша площа живлення, що забезпечує максимальний товарний урожай основної культури з одиниці площі з мінімальними затратами праці. Площа живлення та її конфігурація помітно впливають на умови росту рослин і формування врожаю. Ступінь використання сонячної енергії, родючості і вологи ґрунту істотно залежать від біологічних особливостей культури, сорту, площі живлення та її конфігурації. Найкраще рослини освітлюються при наближенні конфігурації площі живлення до поля яка формує невелику надземну масу. Цикорій коренеплідний при цьому, практично неможливо механізувати догляд за його посівами та провести збирання врожаю. Тому, цикорій коренеплідний можна вирощувати з комбінованими міжряддями і загущенням у рядку чи смузі. Конфігурація їх площі живлення подібна до витягнутого прямокутника.

Як показали багаторічні дослідження кількість рослин на одиниці площі та їхня продуктивність безпосередньо залежать від площі живлення. Зменшення площі живлення цикорію спричиняє збільшення кількості рослин на одиниці площі і зменшення їх середньої маси, а зі збільшення зростає продуктивність рослин. Однак у надмірно зріджених посівах це зростання не забезпечує високого врожаю.

Площа живлення рослини залежить від родючості

і вологості ґрунту та освітлення. На родючих ґрунтах урожайні загущені посіви, тоді як на бідних – різко знижується товарний урожай внаслідок недорозвиненості багатьох рослин цикорію. При цьому маса однієї рослини зменшується, але завдяки загущенню посівів з одиниці площі врожайність насіння підвищується.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Одним із основних агротехнічних заходів, від яких істотно залежить урожайність насінників за безвисадкового вирощування насіння цикорію коренеплідного, є оптимальне розміщення рослин на площі. Технологія вирощування цикорію коренеплідного зі звичайною шириною міжрядь (45 см) і невеликими нормами висіву не повністю забезпечують оптимальну густоту насінницьких посівів, рівнем польової схожості, яка потребує наукового обґрунтування. За біологічними особливостями цикорій коренеплідний позитивно реагує на раціональну конфігурацію площі живлення [1].

За твердженням А. О. Яценка [2], одним з важливіших питань безвисадкового насінництва цикорію коренеплідного є строк сівби. Вибір оптимального строку сівби діючий і доступний засіб підвищення збереження зимуючих рослин.

О. В. Князюк, В. Ю. Богуславець та інші [3] встановили, що основною передумовою вирощування насіння цикорію коренеплідного безвисадковим способом є можливість одержання оптимальних сходів у літній період і хороша їх перезимівля. Проте, у виробничих умовах, за літньої сівби польова схожість насіння не перевищує 30%, а збереженість безвисадкових насінників у зимовий період ще недостатньо високі, в середньому становить 60,5%.

Таблиця 1

**Вплив способів вирощування схеми розміщення і густоти на розвиток рослин сортів цикорію коренеплідного другого року вегетації, 2016-2018 рр.**

Сорт (фактор В)	Спосіб вирощування (фактор А)	Схема розміщення рослин, см	Густота рослин, тис./га	Висота рослин, см	Кількість пагонів на 1 рослині, шт.			
					центральних пагонів	1 - го рядку	2 - го рядку	3 - го рядку
Уманський-99	Звичайний	35x35	81,6	134,1	3	6,8	8,5	1,0
		45x45 (к)*	49,4	96,3	3	8,9	10,4	3,2
		60x60	27,8	128,7	2	8,6	8,7	2,1
	Комбінований	45x22,5	98,8	124,1	4	6,9	8,1	2,2
		3x30+45	90,7	138,9	4	8,4	8,3	1,8
Уманський-97	Звичайний	35x35	81,2	132,9	3	6,6	8,3	1,0
		45x45 (к)*	49,0	95,6	3	8,5	9,8	3,2
		60x60	27,2	12,3	2	8,3	8,7	2,1
	Комбінований	45x22,5	96,9	122,5	4	6,6	8,1	2,2
		3x30+45	90,2	136,8	4	8,1	8,3	1,7

Примітка: (к)\* – контроль

На думку В. В. Лихочвора і В. Ф. Петриченка [4], основний спосіб вирощування технічних культур – це широкорядна сівба з міжряддям 45 см, без урахування оптимальної площі живлення для кожної рослини, що не забезпечує одержання необхідної густоти рослин з їх рівномірним розміщенням і практично визначається рівнем польової схожості насіння, яка залежно від ґрунтово-кліматичних умов зони змінюється у широких межах.

А. Е. Манько вважає [5], що недоліком широко-рядного способу є негативний вплив на рівномірність розміщення рослин по площі, що є важливою передумовою для одержання високої продуктивності коренеплідів цикорію.

Проведені дослідження М.І. Бахмата, О.В. Ткача, В.Л. Курило, В.Г. Молдована, А.В. Моргуна показали [6], що спосіб вирощування цукрових буряків, в основу якого покладено вибір схеми посіву з чергуванням основних і технологічних міжрядь у відповідності з шириною робочого захвату посівного агрегату і розрахунку співвідношення сторін прямокутника, що визначає площу живлення кожної рослини, яка дорівнює 0,9...1,2 має важливе значення. При цьому, ходову частину енергетичного засобу направляють за основним міжряддям, а колеса обробляючої машини – технологічним. При збиранні гички і коренеплідів, кількість рядів у робочому захваті агрегату приймають кратним подвійному сполученню кількості основних міжрядь з технологічними і направляють самохідне шасі серединою технологічного міжряддя.

В. Л. Курило і О. В. Ткач відмічають [8,9,10], що недоліком способу вирощування цикорію коренеплідного з комбінованою шириною міжрядь є низька продуктивність роботи посівного агрегату і нерівномірне розміщення рослин, що негативно впливає на механізований догляд за рослинами і збирання врожаю.

Тому важливою умовою підвищення врожайності культури є створення такої структури посіву, за якої форма площі живлення і просторове розміщення рослин щодо центру її симетрії забезпечували б найповніше поглинання і використання рослинами поступаючої фотосинтетичної радіації з максимальним ККД фотосинтезу.

Метою дослідження був аналіз взаємного впливу рослин на врожайність насіння цикорію, що є основною

для розробки схем сівби, визначення площі живлення та впровадження у виробництво комбінованих посівів без-висадкового вирощування насіння.

**Основні результати дослідження.**

Результатами досліджень встановлено, що способи вирощування, площа живлення і густота рослин впливають на розвиток насінників цикорію коренеплідного (табл. 1).

При такому способу вирощування та схеми розміщення рослин їхня густота від звичайного способу сівби (35 x 35 см) становила – 81,6 тис. рослин на гектар, 45 x 45 см – 49,4 тис./га і 60 x 60 см – 27,8 тис./га. Від комбінованого способу сівби 45 x 22,5 см – 98,8 тис./га і 3 x 30 см + 45 см – 90,7 тис./га. Висота рослин від звичайного способу вирощування становила від 134,1 до 128,7 см і комбінованого – 124,1 до 138,9 см, відповідно. Способи вирощування, схеми розміщення і відповідно густоти рослин, по різному впливали на формування кількості пагонів сортів цикорію коренеплідного на контролі, кількість центральних стебел та їх заміщення на рослинах в середньому формувало одне стебло. Стебел першого порядку від звичайного способу вирощування на рослині формувалось від 6,8 до 8,9 шт., комбінованого – 6,9 і 8,4 шт., відповідно. Стебел другого порядку від звичайного способу вирощування – від 8,5 до 10,4 шт. і комбінованого – 8,1...8,3 шт. Стебел третього порядку від звичайного способу вирощування складало від 1,0 до 3,2 шт. і комбінованого – 1,8...2,2 шт. на рослині.

Формування життєздатного насіння цикорію коренеплідного залежало від комплексу біологічних особливостей рослин, що визначалися кількістю суцвіть на одній рослині та тривалістю цвітіння. Для насінників цикорію в досліді був характерний тривалий період цвітіння (у середньому 1,5 – 2 місяці). Це пов'язано, на-самперед, з неодноразовим утворенням суцвіть і розкриттям квіток. Кількість суцвіть у середньому складала 1220 шт./рослину зі значним коливанням залежно від способу сівби від 928 до 1640 шт./рослину.

Цикорій коренеплідний перехреснозапилна культура, проте часто спостерігалось і самозапилення. Кількість суцвіть на рослинах сорту Уманський-99 незалежно від способу вирощування і схем розміщення в середньому становила в 2016 та 2017 роках – 1200 шт., 2018 –

Таблиця 2

**Вплив способів вирощування і схеми розміщення рослин на масу насіння цикорію коренеплідного за 2016–2018 рр.**

Спосіб вирощування (фактор А)	Схема розміщення рослин, см	Сорт (фактор В)	Кількість пагонів на 1 рослині, шт.			
			центральних пагонів	1 - го порядку	2 - го порядку	середнє значення
			г	%	г	%
Звичайний	35x35	Уманський-99	3	6,8	8,5	1,0
	45x45 (к)*		3	8,9	10,4	3,2
	60x60		2	8,6	8,7	2,1
Комбінований	45x22,5		4	6,9	8,1	2,2
	3x30+45		4	8,4	8,3	1,8
Звичайний	35x35		Уманський-97	3	6,6	8,3
	45x45 (к)*	3		8,5	9,8	3,2
	60x60	2		8,3	8,7	2,1
Комбінований	45x22,5	4		6,6	8,1	2,2
	3x30+45	4		8,1	8,3	1,7

Примітка: (к)\* – контроль

1300 шт. Найбільша кількість насіння на суцвіттях було відмічено у пагонах першого порядку і в середньому, за звичайному способу вирощування становила 83,0%, а комбінованого – 75,8%. Аналогічними показниками 2017 року виділялися також пагони із кількістю суцвіть з насінням від першого порядку 81,1% (звичайний спосіб), 80,2% (комбінований). В 2018 році були подібні показники, які в середньому становили 84,1 і 83,1%. Тривалість періоду цвітіння рослин цикорію коренеплідного в середньому складала 15 (звичайний спосіб) і 18 (комбінований).

Також, слід відмітити, що суцвіття, які розпускаються першими, а також у кінці періоду цвітіння знаходяться

в умовах більш обмежених можливостей стосовно масового запилення. Виходячи з того, що пилок цикорію, так само як і в інших перехреснозапильних культур, може розноситися на значну відстань, тому необхідно витримувати просторову ізоляцію.

Визначення насіннєвої продуктивності від різних способів вирощування та схем розміщення рослин встановлено велике коливання виходу насіння із суцвіть однієї рослини (табл. 2).

Як свідчать результати досліджень, маса насіння з однієї рослини коливалася в середньому за три роки від 4,5 до 5,6 г. Вищі показники маси насіння з суцвіть однієї

Таблиця 3

**Вплив способів вирощування і схеми розміщення рослин на масу насіння цикорію коренеплідного за 2016–2018 рр.**

Спосіб вирощування (фактор А)	Схема розміщення рослин, см	Сорт (фактор В)	Середня маса 1000 насінин, г	Кількість пагонів на 1 рослині, шт.					
				центрального пагонів		1 - го порядку		2 - го порядку	
				г	%	г	%	г	%
Звичайний	35x35	Уманський-99	1,20	0,65	54,2	0,27	22,5	0,28	23,3
	45x45 (к)*		1,28	0,70	54,7	0,31	24,2	0,27	21,1
	60x60		1,34	0,8	51,3	0,53	33,9	0,23	14,8
Комбінований	45x22,5		1,26	0,61	54,5	0,24	21,4	0,27	24,1
	3x30+45		1,09	0,74	55,2	0,35	26,1	0,25	18,7
Звичайний	35x35		Уманський-97	1,32	0,63	52,9	0,26	21,8	0,3
	45x45 (к)*	45x45 (к)*		0,68	53,9	0,30	23,8	0,28	22,3
	60x60	60x60		0,78	51,7	0,51	33,7	0,22	14,6
Комбінований	45x22,5	45x22,5		0,59	54,1	0,24	22,0	0,26	23,9
	3x30+45	3x30+45		0,72	54,6	0,34	25,8	0,26	19,6

Примітка: (к)\* – контроль

Таблиця 4

**Характеристика посівних якостей насіння цикорію коренеплідного залежно від способу вирощування і схеми розміщення рослин за 2016–2018 рр.**

Сорт (фактор А)	Спосіб вирощування (фактор В)	Схема розміщення рослин, см	Енергія проростання, %			Лабораторна схожість, %		
			центрального пагонів	1- го порядку	2- го порядку	центрального пагонів	1- го порядку	2- го порядку
Уманський-99	Звичайний	35x35	80,2	50,7	37,8	84,6	55,8	43,1
		45x45 (к)*	83,7	50,1	27,4	89,3	46,7	40,9
		60x60	85,5	57,3	42,8	90,4	56,3	47,2
	Комбінований	45x22,5	84,5	52,3	38,9	87,7	48,9	44,7
		3x30+45	88,1	50,1	40,2	86,4	51,0	50,3
Уманський-97	Звичайний	35x35	80,1	50,73	37,7	84,6	55,8	43,1
		45x45 (к)*	83,4	49,6	27,1	90,1	46,3	40,5
		60x60	85,2	57,1	42,4	89,1	56,0	46,7
	Комбінований	45x22,5	83,6	52,0	38,5	87,6	48,6	44,3
		3x30+45	87,3	49,4	40,1	85,3	50,4	49,3

Примітка: (к)\* – контроль



рослини встановлено від центральних пагонів і в середньому були від 2,6 до 3,4 г, що становило 57,8 і 60,7% відповідно.

Від пагонів 1-го порядку маса насіння з суцвіть однієї рослини становила від 1,6 до 1,2 г, або 29,1 – 26,7%. З нижчими показниками вихід маси насіння відмічено у пагонів 2-го порядку, вона коливалась від 0,4 до 0,7 г що у відсотковому відношенні становило 8,2 і 15,5%.

При вивченні насінних якостей цикорію коренеплідного, важливим показником була маса 1000 насінин. Ця ознака характеризує його вивченість і ваговитість. Насіння з високим вмістом поживних речовин краще проростає, забезпечує інтенсивний ріст рослин після появи сходів підвищує його продуктивність. В наших дослідженнях маса 1000 насіння високої якості залежала від сортових особливостей. Також на масу 1000 насінин помітно впливали умови вирощування. Так за недостатнього забезпечення рослин поживними речовинами і вологою утворювалося дрібне насіння. За отриманими даними маса 1000 насінин цикорію коренеплідного за роки досліджень відповідала показникам, характерним для рослин цикорію, і залежала від способів вирощування та схеми розміщення рослин (табл. 3).

Так, енергія проростання насіння від центральних пагонів та їх заміщення варіювала від 80,2 до 88,1%. Від пагонів першого порядку цей показник зменшувався і в середньому за три роки досліджень коливався від 50,1 до 57,3%. На суцвіттях другого порядку показник енергії проростання становив 42,8% від звичайного способу вирощування (60 x 60 см) та із нижчим показником 27,4% за схеми сівби (45 x 45 см).

Аналогічні показники посівних якостей насіння цикорію коренеплідного були за схожістю, яка на центральних та їх заміщених пагонах коливалася від 84,6 до 90,4%. Показники схожості насіння від пагонів першого порядку в середньому становили в межах 46,7 до 56,3%. Дещо нижчі показники відмічені у пагонів другого порядку, проте найвищими вони виявились у комбінованого способу вирощування (3 x 30 см + 45 см) – 50,3% і найнижчі показники – 40,9% від звичайного способу сівби (45 x 45 см).

На формування врожайності насіння цикорію коренеплідного значною мірою впливали досліджувані агротехнічні заходи та метеорологічні умови, так на нашу думку це можна пояснити тим, що визначали модифікаційну мінливість безвисадкових насінників в

прямій залежності від перезимівлі і в подальшому розвитку рослин. Тому, у вирішенні питання формування високої врожайності насіння цикорію, безвисадкове вирощування мало першочергове значення. Метою наших досліджень було вивчення безвисадкового способу вирощування насіння, поєднуючи рівень отримання теоретичних знань про природу цикорію і механізму формування в посівах відповідного мікроклімату з врахуванням особливостей безвисадкового вирощування насіння, здатного забезпечити високу і стабільну врожайність насіння цієї культури. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми для підвищення продуктивності цикорію коренеплідного для покращення якості насіння, було вивчення нових елементів технології вирощування, що спрямовані на вирішення цього питання (табл. 5).

Як свідчать результати досліджень, насіннева продуктивність цикорію коренеплідного є об'єктом складної взаємодії біологічних особливостей культури, погодно-кліматичних та агротехнічних умов вирощування. Одним із вирішальних чинників формування високоефективних посівів культури є густота стояння насінників при безвисадковому вирощуванні насіння. Так, істотно найвищу врожайність насіння (0,35 т/га) отримали від схеми розміщення рослин 45 x 22,5 см з прибавкою 0,065 т/га і при схемі розміщення 3 x 30 см + 45 см в середньому вона становила 0,334 т/га.

**Висновки.** На основі отриманих результатів досліджень, щодо вивчення способу вирощування і схеми розміщення рослин доведено їх вплив на урожайність насінників цикорію коренеплідного, де найвищий показник 0,35 т/га отримано при комбінованому способі вирощування із схемою розміщення рослин 45 x 22,5 см. Тобто отримані прибавки урожайності від 0,025 до 0,065 т/га залежали від густоти стояння рослин. Таким чином оптимальна густота насінників разом із ґрунтово-кліматичними умовами та комплексним застосуванням елементів технології вирощування забезпечили отримання високого врожаю насіння цикорію коренеплідного. Дослідженнями встановлено, що для безвисадкового способу вирощування насіння цикорію кращими являються загущенні посіви комбінованим способом вирощування за схемою розміщення рослин 45x22,5 см і 3x30+45см.

**Література.**

1. Бахмат М.І., Ткач О.В. Обґрунтування площі живлення рослин для технології вирощування цикорію

Таблиця 5

**Урожайність насіння цикорію коренеплідного залежно від способів вирощування та схеми розміщення рослин, т/га**

Сорт (фактор А)	Спосіб вирощування (фактор В)	Схема розміщення рослин, см	Роки			Середнє за три роки	Прибавка до контролю, ±
			2016	2017	2018		
Уманський-99	Звичайний	35x35	0,278	0,315	0,376	0,323	+0,038
		45x45 (к)*	0,244	0,30	0,311	0,285	-
		60x60	0,218	0,29	0,274	0,260	-0,025
	Комбінований	45x22,5	0,312	0,358	0,381	0,350	+0,065
			0,30	0,340	0,362	0,334	+0,049
Уманський-97	Звичайний	35x35	0,275	0,312	0,371	0,319	+0,038
		45x45 (к)*	0,242	0,299	0,302	0,281	-
		60x60	0,217	0,284	0,267	0,256	-0,025
	Комбінований	45x22,5	0,309	0,347	0,375	0,344	+0,063
			0,297	0,334	0,357	0,329	+0,048

Примітка: (к)\* – контроль

коренеплідного. Таврійський науковий вісник. Науковий журнал. Херсон, 2018. Вип. 104. С. 16-20.

2. Яценко А. О. Проблеми вирощування насіння цикорію кореневого. Цукрові буряки. 2002. № 2. С. 20-21.

3. Князюк О. В., Богуславец В. Ю., Капітан О. А., Кондратюк О. О. Біологічні особливості формування продуктивності сортів цикорію коренеплідного. Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції «Новината за напреднали наука – 2018». Софія, 2018. С. 31-33.

4. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво (сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур). Львів : НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.

5. Манько А.Е. и др. Цикорий корнеплодный. Сахарная свекла. 1995. № 6. С. 24.

6. Бахмат М.І., Ткач О.В., Курило В.Л., Молдован В.Г., Моргун А.В. Енергозберігаюча технологія вирощування цикорію коренеплідного з комбінованою шириною міжрядь (рекомендації). - Кам'янець-Подільський: Аксиома, 2019. 54 с.

7. Ткач О.В. Продуктивність цикорію коренеплідного залежно від способу вирощування з комбінованою шириною міжрядь. Зб. наук. праць Уманського НУС. Умань, 2020. Вип. 96. Ч. 1. С. 592-605.

8. Курило В.Л., Ткач О.В. Особливості вирощування цикорію кореневого з комбінованою шириною міжрядь. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2012. № 14. С. 295-299.

9. Ткач О.В. Урожайність коренеплідів цикорію залежно від густоти рослин Таврійський науковий вісник. Науковий журнал. Херсон, 2020. Вип. 112. С. 150-156.

10. Oleh Tkach, Vasyl Ovcharuk, Influence of chicory plants density on size-mass root parameters. Journal "Agricultural science" № 1, University agrarian state of Moldova. 2020. С. 63-66.

## References

1. Bakhmat M.I., Tkach O.V. Substantiation of plant nutrition area for root chicory cultivation technology. Taurian Scientific Bulletin. Scientific journal. Kherson, 2018. issue 104. pp. 16-20.

2. Yatsenko A.A. Problems of growing chicory root seeds. Sugar beets. 2002. № 2. P. 20-21.

3. Kniazyuk O.V., Bohuslavets V. Yu., Kapitan O.A., Kondratyuk O.O. Biological features of productivity formation of root chicory varieties. Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference "News for Advanced Science – 2018". Sofia, 2018. P. 31-33.

4. Lykhochvor V.V., Petrichenko V.F. Crop production (modern intensive technologies for growing major field crops). Lviv: Scientific and Production Enterprise "Ukrainian Technologies", 2006. 730 p.

5. Manko A.E etc. Chicory root. Sugar beet. 1995. № 6. P. 24.

6. Bakhmat M.I., Tkach O.V., Kurilo V.L., Moldovan V.G., Morgun A.V. Energy-saving technology for growing chicory root with a combined row spacing (recommendations). - Kamianets-Podilsky: Axioma, 2019. 54 p.

7. Tkach O.V. Productivity of chicory root depending on a way of cultivation with the combined width of interrows. Coll. Science. works of Uman NUS. Uman, 2020. Issue. 96. Ch. 1. P. 592-605.

8. Kurylo V.L., Tkach O.V. Features of growing chicory root with a combined width between rows. Collection of scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets. 2012. № 14. P. 295-299.

9. Tkach O.V. Yields of chicory roots depending on plant density Taurian Scientific Bulletin. Scientific journal. Kherson, 2020. issue. 112. pp. 150-156.

10. Oleh Tkach, Vasyl Ovcharuk, Influence of chicory plants density on size-mass root parameters. Journal "Agricultural science" № 1, University agrarian state of Moldova. 2020. С. 63-66.