

## ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ МОРКВИ СТОЛОВОЇ ЗА БЕЗВИСАДКОВОГО СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

**КОСЕНКО Н.П.** – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник  
*orcid.org/0000-0002-0877-6116*  
Інститет кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Сівба якісним насінням є обов'язковою агротехнічною вимогою в технологіях вирощування всіх без винятку культур. Наукові дослідження та практичний досвід свідчать, що за використання якісного насіння врожайність може підвищуватись на 18–20 % і більше [1]. Розмноження та впровадження у виробництво нових, високопродуктивних сортів і гібридів є основною метою насінництва [2]. Продуктивність усіх сільськогосподарських культур визначається мірою відповідності кліматичних умов їх біологічним особливостям та технологічними прийомами вирощування. Агробіологічна оцінка і раціональне використання природних ресурсів є необхідною умовою отримання стабільних урожаїв високої якості [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Морква столова – цінна овочева культура, яка має багатий хімічний склад поживних речовин, що обумовлює її багатофункціональне використання [4, 5]. У світі з кожним роком відбувається збільшення потреби її споживання у свіжому та переробленому вигляді [6]. Згідно даних Міжнародної організації сільського господарства і продовольства ООН (FAOSTAT) у 2000 р. у світі було зібрано 21,961 млн. т коренеплодів моркви, у 2010 р. – 34,961 млн. т, у 2020 р. – 40,951 млн. т [7]. В Україні посіви моркви столової за останні п'ять років займають 42,7–43,2 тис. га, що складає 9,4–9,5 % площі, зайнятої овочами [8]. Основні площі моркви зосереджені у Лісостепу – 17,5 тис. га (40,6 %), у Степовій зоні – 11,9 тис. га (27,6%) та у Поліссі – 11,8 тис. га (27,4 %). Основне виробництво моркви сконцентровано у таких областях – виробниках: Волинській – 107,9 тис. т, з урожайністю 24,6 т/га; Київській – 84,6 тис. т (24,5 т/га); Херсонській – 65,6 тис. т (26,9 т/га); Львівській – 57,6 тис. т (18,6 т/га); Вінницькій – 54,6 тис. т (22,8 т/га); Харківській – 50,8 тис. т (18,4 т/га); Полтавській – 46,8 тис. т (24,0 т/га); Дніпропетровській – 46,6 тис. т (17,7 т/га); Житомирській – 43,3 тис. т (29,8 т/га) [9]. Насіння моркви столової вирощують двома способами: висадковим та без пересаджування маточних коренеплодів [10]. Погодні умови півдня України дозволяють вирощувати сертифіковане насіння моркви столової безвисадковим способом [11]. Маточні коренеплоди, що були отримані за літніх строків сівби залишають на зиму в полі. На другий рік вирощування маточні рослини вступають у генеративну фазу – формують квітконосні пагони, цвітуть і

зав'язують насіння. Зарубіжні вчені цей спосіб називають «насіння з насіння» [12]. Вирощування насіння без пересаджування маточних коренеплодів має такі переваги: відпадає необхідність зимового зберігання у овочесховищах, весняного добору і висаджування маточників, що значно знижує собівартість насіння; рослини краще використовують весняні запаси вологи та раніше починається відростання квітконосних пагонів [11]. Цей метод дозволяє зменшити кількість технологічних операцій [9]. Для успішного ведення насінництва коренеплідних рослин безвисадковим способом вирішальне значення мають строк сівби та густина рослин. В умовах Харківської області найбільшу густоту рослин моркви після зими (64,9–73,8 тис. шт./га) відзначено за сівби у першій декаді серпня, густоти рослин восени 600 тис. шт./га. На цьому варіанті відбувається формування більш розвинених насінників, які забезпечують урожайність насіння 440 кг/га, що на 193 % більше, ніж за традиційного висадкового способу [13]. Отже, розроблення і впровадження сучасних технологій вирощування насіння вітчизняних сортів моркви столової має велике значення для збільшення об'ємів високоякісного насінневого матеріалу цієї важливої овочевої культури.

**Мета досліджень.** Визначити вплив різних технологічних прийомів на формування насінневої продуктивності і якості насіння моркви столової за безвисадкового способу вирощування на півдні України.

**Методи та матеріали досліджень.** Дослідження проводили на дослідному полі Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН у 2019–2020 рр. Грунт дослідної ділянки темно-каштановий слабосолонцюватий, за гранулометричним складом – середньосуглинковий. Уміст гумусу в орному (0–30 см) шарі ґрунту становить 2,18%. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються становить 0,15%, рухомого фосфору 40,5 мг, обмінного калію 330,0 мг на 1 кг абсолютно сухого ґрунту. Дослідження проводили шляхом закладення трифакторного польового досліду за схеми: фактор А – строк посіву: 1) перша декада серпня, 2) друга декада серпня; 3) третя декада серпня. Фактор В – густина рослин: 1) 150 тис. шт./га, 2) 200 тис. шт./га, 3) 250 тис. шт./га. Повторність досліду чотириразова, загальна площа ділянки – 14 м<sup>2</sup>, облікова – 10 м<sup>2</sup>. У досліді використовується сорт моркви столової

‘Яскрава’. Досліди проводили за умов краплин-ного зрошення. Поливи на ділянці вирощування насінневих рослин на початку весняної вегетації розпочали у 2019 р – 10 червня у 2020 р. – 10 травня. Загалом за вегетацію проведено від 8 до 12 поливів (норма поливу 100–160 м<sup>3</sup>/га). Норма зрошення за вегетацію насінневих рослин у 2019 р. стано-вила 1620 м<sup>3</sup>/га, у 2020 р. – 2650 м<sup>3</sup>/га. Закладення дослідних ділянок, проведення обліків та спостере-жень, статистичний аналіз отриманих результатів

проводили згідно з методичними рекомендаціями [14, 15].

**Результати досліджень.** Дослідженнями вста-новлено, що в умовах півдня України маточні рос-лини в усі роки досліджень добре перенесли зимові умови. Облік стану перезимівлі маточників показав, що за сівби у першій декаді серпня збереглося після зими 55,2–58,0% рослин, за сівби у другій декаді серпня – 57,7–61,4%, за сівби у третій декаді серпня – 50,4–57,0% (табл. 1).

**Таблиця 1 – Збереженість маточників моркви столової після зимового періоду, 2019–2020 рр.**

№ з/п	Строк посіву (фактор А)	Густота рослин, тис. шт./га (фактор В)	Збереженість маточних рослин після зими за роками досліджень, %			Фактична густота рослин після зими за роками досліджень, тис. шт./га		
			2019	2020	2019–2020	2019	2020	2019–2020
1	Перша декада серпня	150	62,0	54,2	58,1	90,2	77,7	84,0
2		200	54,0	56,4	55,2	105,0	101,3	103,2
3		250	55,2	60,8	58,0	128,3	138,7	133,5
4	Друга декада серпня	150	56,5	58,8	57,7	80,4	80,7	80,6
5		200	58,1	62,0	60,1	107,0	114,3	110,7
6		250	59,7	63,1	61,4	134,6	144,0	139,3
7	Третя декада серпня	150	51,7	49,1	50,4	71,0	67,7	69,4
8		200	55,0	55,7	55,4	102,0	100,7	101,4
9		250	57,2	56,8	57,0	131,6	129,7	130,7
НІР <sub>05</sub> часткових відмінностей за фактором А			4,8	5,6		18,5	22,3	
НІР <sub>05</sub> часткових відмінностей за фактором В			3,7	4,9		12,6	13,7	
НІР <sub>05</sub> головних ефектів за фактором А			2,8	3,4		9,3	11,2	
НІР <sub>05</sub> головних ефектів за фактором В			2,2	2,8		6,9	7,3	

В умовах Лівобережного Лісостепу України за безпересадкового вирощування насіння моркви перезимівля рослин моркви сорту Яскрава ста-новила 8,3–16,0%. Навесні густота рослин була 43–74 тис. шт./га [16].

Наші дослідження показали, що найбільшу збереженість після зими (59,7 %) відзначено за сівби у другій декаді серпня. Кількість рослин, що добре перезимували за першого строку сівби становила 57,1 %, за третього – 54,3 %. За гус-тоти 150 тис. шт./га навесні відновили вегета-цію 55,4 % рослин, за густоти 200 тис. шт./га спостерігалось збільшення їх числа на 1,5 %, за 250 тис. шт./га – на 3,4 % більше, ніж за першого строку сівби. У фазу масового стеблуння було проведено облік фактичної густоти рослин, яка становила 69,4–139,3 тис. шт./га залежно від строків сівби та густоти вирощування насінневих рослин. За сівби у першій декаді серпня фактич-на густота насінневих рослин складала у серед-ньому 107 тис. шт./га, що на 6,0 % більше, ніж за сівби у третій декаді серпня. За другого строку сівби густота насінників навесні була на 9,0 % більшою порівняно з третім строку сівби.

За даними вчених Інституту овочівництва і баштанництва НААН (Харківська обл.) у богарних умовах за сівби в першій декаді серпня, густоти рослин 600 тис. шт./га та проведення передзимо-вого підгортання рослин ґрунтом формувалися більш потужні за рядом біометричних параметрів

насінники моркви (висота рослин 94,3 см, кількість пагонів першого порядку – 9,3 шт./рослину, ді-аметр центрального суцвіття – 12,3 см), що забез-печує отримання врожайності насіння моркви сорту Яскрава на рівні 320 кг/га [16].

Згідно наших біометричних вимірів рослин моркви у фазу масового цвітіння висота насінневих рослин була найбільшою за раннього строку сівби. Так, у середньому за роки досліджень за сівби у першій декаді серпня насінники мали висоту цен-трального квітконосного пагона 111,1–116,4 см, у другій декаді серпня – 101,8–105,9 см та у третій декаді серпня – 97,0–101,8 см (табл. 2).

Діаметр центрального суцвіття (зонтика) був відповідно – 10,6; 10,1 та 9,9 см. Густота рослин має менший вплив на формування насінневих рослин. Висота насінневого куща за найбільшої густоти рослин була на 4,7 см більше, ніж за густоти 150 тис. шт./га (103,3 см). Відмічено неіс-тотне зменшення діаметра центрального суцвіття.

За визначенням вітчизняних та закордонних вчених продуктивність насінневих рослин моркви столової, значною мірою, залежить від умов вирощування, і за безвисадкового способу варіює з 190 до 1264 кг/га [12, 17].

Згідно наших досліджень урожайність насіння у 2019 році становила 422–561 кг/га, у 2020 році – 384–624 кг/га, у середньому за роки дослі-дження – 403 – 593 кг/га залежно від умов вирощу-вання (табл. 3).

Таблиця 2 – Вплив строків посіву і густоти рослин на висоту рослин і діаметр суцвіття, 2019–2020 рр.

№ з/п	Строк посіву (фактор А)	Густота рослин, тис. шт./га (фактор В)	Висота центрального квітконосного пагона за роками досліджень, см			Діаметр центрального суцвіття за роками досліджень, см		
			2019	2020	2019–2020	2019	2020	2019–2020
1	Перша декада серпня	150	114,5	107,7	111,1	10,7	10,3	10,5
2		200	117,5	109,9	113,7	11,1	10,0	10,6
3		250	119,7	113,0	116,4	11,4	9,9	10,7
4	Друга декада серпня	150	103,0	100,6	101,8	10,2	9,9	10,1
5		200	106,5	102,8	104,7	10,5	9,7	10,1
6		250	107,3	104,5	105,9	10,8	9,6	10,2
7	Третя декада серпня	150	98,3	95,6	97,0	10,3	9,5	9,9
8		200	100,7	97,4	99,1	10,5	9,4	10,0
9		250	104,4	99,2	101,8	10,4	9,4	9,9
НІР <sub>05</sub> часткових відмінностей за фактором А			4,8	4,3		0,8	0,9	
НІР <sub>05</sub> часткових відмінностей за фактором В			3,4	3,1		0,5	0,6	
НІР <sub>05</sub> головних ефектів за фактором А			2,8	2,6		0,4	0,3	
НІР <sub>05</sub> головних ефектів за фактором В			1,9	1,4		0,3	0,2	

Таблиця 3 – Урожайність насіння моркви залежно від строку сівби та густоти маточних рослин, 2019–2020 рр.

№ з/п	Строк посіву (фактор А)	Густота рослин, тис. шт./га (фактор В)	Урожайність насіння, кг/га		
			2019	2020	2019–2020
1	Перша декада серпня	150	509	469	489
2		200	542	538	540
3		250	561	624	593
4	Друга декада серпня	150	471	472	472
5		200	498	586	542
6		250	524	596	560
7	Третя декада серпня	150	422	384	403
8		200	465	471	468
9		250	489	514	502
НІР <sub>05</sub> часткових відмін. за фактором А			31,9	17,2	
НІР <sub>05</sub> часткових відмін. за фактором В			35,2	29,6	
НІР <sub>05</sub> головних ефектів за фактором А			24,2	10,0	
НІР <sub>05</sub> головних ефектів за фактором В			26,1	17,1	

Дослідженнями встановлено, що строк сівби і густота стояння рослин істотно впливають на врожайність насіння моркви столової. Найбільшою насінневою продуктивністю характеризувалися рослини раннього строку сівби. У середньому за роки досліджень за сівби у першій декаді серпня врожайність насіння становила 541 кг/га, у другій декаді серпня – 472 кг/га, у третій декаді серпня – 458 кг/га. Збільшення врожайності за ранньої сівби було 14 кг/га (3,1%) порівняно з другим строком, і 83 кг/га (19,2%) порівняно з третім строком сівби. За густоти маточних рослин 250 тис. шт./га врожайність насіння складає 552 кг/га, що на 62 кг/га (13,6%) більше, ніж за густоти 200 тис. шт./га та на 97 кг/га (21,3%) більше, ніж за 150 тис. шт./га. Найбільшу врожайність насіння (593 кг/га) одержано за сівби першій декаді серпня і густоти рослин 250 тис. шт./га.

Проведений нами кореляційно-регресійний аналіз експериментальних даних показав, що простежується взаємозв'язок між урожайністю насіння

і факторами, що впливали на формування продуктивності рослин. Нами була розрахована математична модель, що характеризує залежність насінневої продуктивності рослин від строків сівби (сума активних температур більше 10°C за вегетацію) і густоти рослин, і виражається рівнянням регресії:  $Y = 0,98 - 0,023x_1 + 0,037x_2$ , де  $Y$  – урожайність насіння, т/га;  $x_1$  – сума активних температур за вегетацію, тис. °C;  $x_2$  – густота рослин, тис. шт./га. Дана модель показує, що строки сівби та густота рослин істотно впливають на насінневу продуктивність рослин. За третього строку сівби врожайність істотно зменшується порівняно з першим строком. Між середньою врожайністю насіння за роки досліджень і густотою рослин встановлена сильна прямофункціональна кореляційна залежність: коефіцієнт кореляції становить  $r = 0,97 - 0,99$ , коефіцієнт регресії –  $R = 0,94 - 0,98$ .

Аналіз економічної ефективності вирощування насіння показав, що за першого строку сівби витрати на вирощування насіння складають

30,89–41,23 тис. грн/га, за другого строку – 30,40–38,96 тис. грн/га, за третього строку – 30,45–38,75 тис. грн/га. За сівби у першій декаді серпня умовно чистий прибуток склав 28,62 тис. грн/га, що на 1,04 тис. грн/га більше, ніж за сівби у другій декаді серпня та на 8,8 тис. грн/га більше, ніж за третього строку сівби. Рентабельність вирощування насіння була найбільшою (73–90 %) за ранньої сівби та найменша собівартість – 63,2–69,5 грн/кг. Умовно чистий прибуток за густоти рослин 200 тис. шт./га був на 1,51 тис. грн/га, за 250 тис. шт./га – на 2,57 тис. грн/га більше, ніж за 150 тис. шт./га. Із досліджуваних прийомів найбільший умовно чистий прибуток (29,93 тис. грн/га) забезпечив варіант за посіву у першій декаді серпня і густоти рослин 250 тис. шт./га. Собівартість насіння зростає із збільшенням густоти рослин, що пояснюється збільшенням витрат на очищення додаткового врожаю насіння. Найбільшу рентабельність (90 %) забезпечив варіант за сівби у першій декаді серпня і густоти рослин 150 тис. шт./га.

Якість насіння – комплекс показників, до якого включають посівні та врожайні якості вирощеного насіння [18]. Насіння моркви, отримане з центрального суцвіття має більшу масу 1000 шт. насіння і схожість порівняно з насінням з зонтиків більших порядків [19]. Тому збільшення густоти рослин сприяє збільшенню кількості менш розгалужених насінневих рослини 1 та 2-го типів галузнення та призводить до зменшення кількості суцвіть вищих порядків. У таких умовах формується найбільший врожай насіння з кращими біологічними властивостями [16, 20]. У досліджах Є. О. Духіна за безвисадкового способу енергія проростання насіння була 62–72 %, схожість – 76–80 %. Проведення польового інспектування отриманого насіння показало, що сортова чистота була на рівні 97 % [13].

У наших дослідженнях строк сівби не мав істотного впливу на посівні якості насіння. Маса 1000 шт. насіння в середньому за роки досліджень становила 0,82–0,90 г, енергія проростання – 63–66 %, лабораторна схожість – 77–84 %. Енергія проростання насіння, що було вирощено за сівби у першій декаді серпня була на 1,3 % більшою порівняно з третім строком посіву (63,7 %). За сівби у першій декаді серпня схожість насіння була на 4,3 % більшою порівняно з третім строком посіву (78,7 %). За густоти рослин 150 тис. шт./га спостерігається збільшення енергії проростання на 1,7 %, схожості насіння – на 2,7 % порівняно з густотою 250 тис. шт./га. Сортова чистота (типовість, відповідність сорту) отриманого насіння у потомстві була у межах 96,0–99,0 %. В еталонному варіанті, на якому рослини вирощувалися висадковим способом, де були проведені осінній та весняний добори маточників, цей показник склав 100,0%. Сортова чистота насіння за першого строку посіву становила 97,0 %, за другого – 97,7%, за третього – 97,0 %. Сортова чистота насіння за вирощування насінників з різною густотою складала 97,0–97,3%. Показники сортової чистоти є більшими, ніж мінімально допустимий рівень (95%), що відповідає вимогам до сертифіко-

ваного насіння моркви столової. Таким чином, використання безвисадкового способу дає можливість отримати насіння з високими посівними якостями.

За результатами досліджень отримано патент на корисну модель 147068 «Спосіб безвисадкового вирощування насіння моркви столової за краплинного зрошення на півдні України», опубл. 08.04.2021 р.

**Висновки.** За безвисадкового способу вирощування насіння моркви столової в умовах півдня України оптимальним строком сівби є перша-друга декади серпня. Насіннева продуктивність рослин істотно збільшується порівняно з сівбою у третій декаді серпня. Збільшення ущільненості посівів з 150 до 250 тис. шт./га підвищує врожайність насіння на 21,3 %. Найбільший умовно чистий прибуток (29,3 тис. грн/га) забезпечив варіант за сівби у першій декаді серпня і густоти рослин 250 тис. шт./га. За результатами проведених досліджень розраховано математичну модель урожайності залежно від впливу досліджуваних чинників. Посівні якості насіння не залежали від строку сівби і густоти маточних рослин. Сортова чистота (типовість) отриманого насіння була 96,0–99,0 %. Використання безвисадкового способу дає можливість отримати насіння з високими посівними і сортовими властивостями.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кирпа М. Готуємо високоякісне насіння для сівби. *Агробізнес сьогодні*. 19 квітня 2021 р. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21261-hotuiemo-vysokoiakisne-nasinnia-dlia-sivby.html>
2. Wolfe M. Plant breeding, ecology and modern organic agriculture. *International Symposium on Organic Seed Production and Plant Breeding*. (European Consortium of Organic Plant Breeding). Berlin, 21–22 November 2002. P. 18–24.
3. Білоножко В. Я., Полторецький С. П., Яценко А. О. Роль агротехніки у формуванні високопродуктивних насінницьких агробіоценозів. *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. 15 жовтня 2021 р.* Умань: УНУС, 2021. С. 9–10.
4. Arango J., Jourdan M., Geoffriau E., Beyer P., and Welsch R. Carotenehydroxylase activity determines the levels of both  $\alpha$ -carotene and total carotenoids in orange carrots. *Plant Cell*. 2014. Vol. 26. P. 2223–2233.
5. Gajewski M., Szymczak P., Elkner K., Dabrowska A., Kret A. and Danilchenko H. Some aspects of nutritive and biological value of carrot cultivars with orange, yellow and purple-coloured roots. *Vegetable crops research*. 2007. Vol. 67. P. 149–161 doi: 10.2478/v10032-007-0039-z
6. Que F., Hou X., Wang G., Xu Z., Tan G., Li T., Wang Y., Khadr A., and Xiong A. Advances in research on the carrot, an important root vegetable in the Apiaceae family. *Horticulture Research*. 2019. 6(1). 69 doi: 10.1038/s41438-019-0150-6
7. FAOSTAT. On-Line Statistical database of the Food and Agricultural Organization of the United Nations. Agricultural statistics. Carrot. 2020. <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL/visualize>

8. Рослиництво України. Статистичний збірник. Київ : Держкомстат, 2021. 183 с.
9. Рудь В. П., Терьохіна Л. А., Урюпіна Л. М., Стовбір О. П., Сидора В. В. Морква м'ясиста. Зональне виробництво, наукове забезпечення. *Овочівництво і баштанництво*. 2019. Вип. 66. С. 91–102.
10. Косенко Н. П., Бондаренко К. О. Насіннева продуктивність моркви столової за висадкового способу вирощування та краплинного зрошення. *Вісник аграрної науки: науково-теоретичний журнал*. 2021. №6(99). С. 66–73 doi: 10.31073/agrovisnyk202106-08
11. Горова Т. К., Гаврилюк М. М., Ходєєва Л. П. Насінництво і насіннезнавство овочевих і баштанних культур. / за ред. Т.К.Горової. Київ : Аграрна наука, 2003. 327 с.
12. Ashworth S., Whealy K. Seed to Seed: Seed saving and growing techniques for vegetable gardeners. 2-nd Edition. Seed Saver Publ. 2002. 228 p.
13. Духін Є. О., Духіна Н. Г., Ільїнова Є. М., Могильний В. В., Рудим Ю. А., Шапко М. О., Ярошно Н. С., Щербак Л. А., Іллюшенко Г. Я. Безпересадкове вирощування сертифікованого насіння моркви. *Овочівництво і баштанництво*. 2022. Вип. 70. С. 90–96. doi: 10.32717/0131-0062-2021-70-90-96
14. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Малярчук М. П. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. / за ред. Р.А. Вожегової. Херсон : «Грінь Д.С.», 2014. 286 с.
15. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Статистичний аналіз результатів польових дослідів в землеробстві. Херсон : «Айлант», 2013. 378 с.
16. Куц О. В., Могильна О. М., Духін Є. О., Могильний В. В., Могильний М. В. Елементи безпересадкової технології вирощування насіння моркви. *Вісник Харківського НАУ. Серія Рослиництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво*. 2018. Вип. 2. С. 103–111.
17. Sirota S. M., Stepanov V. A., Podorogin V. A., Vetrova S. A. and Vyurts T. S. Economic feasibility of a narrow row method of growing carrot seeds at non-transplanting culture. *Sustainable and innovative development in the digital age. Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2021. 650(1). 012065 doi: 10.1088/1755-1315/650/1/012065
18. Жук О. Я., Сич З. Д. Насінництво овочевих культур. Вінниця : «Глобус-ПРЕС», 2011. 450 с.
19. Asrafal Is. Md. Effect of planting time and production methods on the yield and quality of carrot: a Thesis for the degree of master of science in horticulture. Mymensingh. 2014. 105 p.
20. Lutfunnahar P., Hossain M. F., Malek M. A., Kamrunnahar R. and Hossain J. Planting time effect on quality seed production of three varieties of carrot (*Daucus Carota* L.). *Bangladesh Agronomy Journal*. 2020. 23(2). P. 23–34 doi:10.3329/baj.v23i2.52449
21. ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21261-hotuiemo-vysokoiakisne-nasinnia-dlia-sivby.html [in Ukrainian].
2. Wolfe, M. (2002). Plant breeding, ecology and modern organic agriculture. *International Symposium on Organic Seed Production and Plant Breeding*. (European Consortium of Organic Plant Breeding). Berlin, 21–22 November, 18–24
3. Bilonozhko, V. Ya., Poltoretskyi, S. P., Yatsenko, A. O. (2021). Rol ahrotekhniki u formuvanni vysokoproduktyvnykh nasinnytskykh ahrobiotsenoziv. [The role of agricultural technology in the formation of highly productive seed agrobiocenoses]. *Henetyka i selektsiia v suchasnomu ahrokompleksi – Genetics and selection in the modern agricultural complex – Conference of the Uman Agricultural University*, 15 October. 9–10 [in Ukrainian].
4. Arango, J., Jourdan, M., Geoffriau, E., Beyer, P., and Welsch, R. (2014). Carotenehydroxylase activity determines the levels of both  $\alpha$ -carotene and total carotenoids in orange carrots. *Plant Cell*, 26, 2223–2233
5. Gajewski, M., Szymczak, P., Elkner, K., Dabrowska, A., Kret, A. and Danilchenko H. (2007). Some aspects of nutritive and biological value of carrot cultivars with orange, yellow and purple-coloured roots. *Vegetable crops research*, 67, 149–161 doi: 10.2478/v10032-007-0039-z
6. Que, F., Hou, X., Wang, G., Xu, Z., Tan, G., Li, T., Wang, Y., Khadr, A., and Xiong, A. (2019). Advances in research on the carrot, an important root vegetable in the Apiaceae family. *Horticulture Research*, 6(1), 69 doi: 10.1038/s41438-019-0150-6
7. FAOSTAT. (2020). On-Line Statistical database of the Food and Agricultural Organization of the United Nations. Agricultural statistics. Carrot. <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL/visualize>
8. Roslynnystvo Ukrainy. (2021). Statystychnyi zbirnyk. [Vegetation of Ukraine. Statistical collection]. Kyiv : Derzhkomstat [in Ukrainian].
9. Rud, V. P., Terokhina, L. A., Uriupina, L. M., Stovbir, O. P., Sydora, V. V. (2019). Morква miasysta. Zonalne vyrobnystvo, naukove zabezpechennia. [Carrots are fleshy. Zonal production, scientific support]. *Ovochivnystvo i bashtannystvo – Vegetables and melons*, 66, 91–102 [in Ukrainian].
10. Kosenko, N. P., Bondarenko, K. O. (2021). Nasinnieva produktyvnist morkvy stolovoi za vysadkovoho sposobu vyroshchuvannia ta kraplynnoho zroshennia. [Seed productivity of carrots under the planting method of cultivation and drip irrigation]. *Visnyk ahraryi nauky – Bulletin of Agrarian Science*, 6(99), 66–73 [in Ukrainian].
11. Horova, T. K., Havryliuk, M. M., Khodieieva, L. P. (2003). Nasinnystvo i nasinnieznavstvo ovochevykh i bashtannykh kultur. [Seed production and seed science of vegetable and melon crops]. Kyiv : Ahrarna nauka [in Ukrainian].
12. Ashworth, S., Whealy, K. (2002). Seed to Seed: Seed Saving and Growing Techniques for Vegetable Gardeners, 2-nd Edition. USA: Seed Savers Exchange Publ.
13. Dukhin, Ye. O., Dukhina, N. H., Ilinova, Ye .M., Mohylnyi, V. V., Rudym, Yu. A., Shapko, M. O., Yarokhno, N. S., Shcherbak, L. A., Illiushenko, H. Iu. (2022). Bezperesadkove vyroshchuvannia sertyfikovo-

## REFERENCES:

1. Курпа, М. (2021). Hotuiemo vysokoiakisne nasinnia dlia sivby. [It is necessary to prepare high-quality seeds for sowing]. *Agribusiness today – Ahrobiznes sohodni*. 19 kvitnia 2021. <http://agro-business.com>.

vanoho nasinnia morkvy. [Non-transplanting cultivation of certified carrot seeds]. *Ovochivnytstvo i bashtannnytstvo – Vegetables and melons*, 70, 90–96 [in Ukrainian].

14. Vozhehova, R. A., Lavrynenko, Yu. O., Maliarchuk, M. P. (2014). *Metodyka polovykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemliakh*. [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]. /za red. R. A. Vozhehovoï. Kherson : «Hrin D.S.» [in Ukrainian].

15. Ushkarenko, V. O., Vozhehova, R. A., Holoborodko, S. P., Kokovikhin, S. V. (2013). *Statystychnyi analiz rezultativ polovykh doslidiv v zemlerobstvi*. [Statistical analysis of the results of field experiments in agriculture]. Kherson : «Ailant» [in Ukrainian].

16. Kuts, O. V., Mohylina, O. M., Dukhin, Ye .O., Mohylnyi, V. V., Mohylnyi, M. V. (2018). *Elementy bezperesadkovoï tekhnolohii vyroshchuvannia nasinnia morkvy*. [Elements of non-transplanting technology of growing carrot seeds]. *Visnyk Kharkivskoho NAU – Bulletin of the Kharkiv NAU. Serii Roslynnytstvo,*

*seleksiia i nasinnnytstvo, plodoovochivnytstvo*, 2, 103–111 [in Ukrainian].

17. Zhuk, O. Ya., Sych, Z. D. (2011). *Nasinnnytstvo ovochevykh kultur*. [Seed growing of vegetable crops]. Vinnytsia : «Hlobus-PRES» [in Ukrainian].

18. Sirota, S. M., Stepanov, V. A., Podorogin, V. A., Vetrova, S. A. and Vyurts, T. S. (2021). Economic feasibility of a narrow row method of growing carrot seeds at non-transplanting culture. *Sustainable and innovative development in the digital age. Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 650(1), 012065. doi:10.1088/1755-1315/650/1/012065

19. Asraful, Is. Md. (2014). *Effect of planting time and production methods on the yield and quality of carrot: a Thesis for the degree of master of science in horticulture*. Bangladesh Agricultural University

20. Lutfunnahar, P., Hossain, M. F., Malek, M. A., Kamrunnahar, R. and Hossain, J. (2020). The planting time effect on quality seed production of three varieties of carrot (*Daucus Carota* L.). *Bangladesh Agronomy Journal*, 23(2), 23–34 doi:10.3329/baj.v23i2.52449