

УДК 635.132:631.52:631.
674.6 (477.72)

© 2021

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ МОРКВИ СТОЛОВОЇ ЗА ВИСАДКОВОГО СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ ТА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Н.П. Косенко¹, К.О. Бондаренко²

¹ кандидат сільськогосподарських наук
Інститут зрошуваного землеробства НААН
сел. Наддніпрянське, м. Херсон, 73483, Україна
e-mail: ¹ndz.kosenko@gmail.com, ²iz.ua@ukr.net
ORCID: ¹0000-0002-0877-6116, ²0000-0003-4690-636

Надійшла 1.03.2021

Мета. Визначити насіннєву продуктивність і якість моркви столової (*Daucus carota* L.) за краплинного зрошення в умовах Південного Степу України. **Методи.** Закладення польового досліду, лабораторний – для визначення посівних якостей насіння, вимірювально-розрахунковий – для обліку урожайності, математико-статистичний – для визначення кореляційних залежностей. **Результати.** Встановлено, що насіннєва продуктивність моркви столової істотно залежить від умов вирощування маточних коренеплодів і насіннєвих рослин. Доведено, що розмір маточних коренеплодів і схема їх висаджування мають значний вплив на ріст, розвиток, насіннєву продуктивність та якість насіння моркви столової за краплинного зрошення в умовах Південного Степу України. Визначено, що найбільшу врожайність маточників сорту Яскрава (60 т/га) отримано за сівби у I декаді червня, внесення розрахункової дози добрив і густоти рослин 1 млн шт./га. Встановлено, що на формування врожайності насіння найбільше впливає схема висаджування маточників. Висаджування маточників-штеклінгів за схеми 70×15 см сприяє збільшенню врожайності насіння на 16,9 – 21,6% порівняно з крупною і середньою фракціями коренеплодів за схеми 70×25 см. За даними кореляційно-регресійного аналізу визначено математичну модель урожайності насіння залежно від діаметра коренеплоду і схеми висаджування маточників. На посівні якості насіння схеми висаджування і розмір маточних коренеплодів істотно не впливають. За схеми висаджування 70×30 см енергія проростання і схожість насіння були на 1 і 2% більшими, ніж за максимальної густоти насіннєвих рослин. Використання маточників-штеклінгів дає змогу отримати насіння з такими самими високими посівними якостями, як і від стандартних маточників. **Висновки.** Маточні коренеплоди-штеклінги фракції діаметром 15 – 20 мм, що висаджені за схеми 70×15 см, здатні формувати вищий рівень урожайності насіння порівняно з маточниками стандартних розмірів. Насіння, отримане від маточників-штеклінгів, відповідає вимогам державного стандарту України (ДСТУ 7160:2020).

Ключові слова: оwoчівництво, маточні коренеплоди, штеклінги, насіння, врожайність, якість насіння.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202106-08>

Світові тенденції виробництва свідчать про те, що виробники можуть очікувати постійного збільшення попиту від споживачів моркви як свіжої, так і продуктів її переробки. Селекціонерами створено багато сортів і гібридів, що характеризуються високою врожайністю, поліпшеною однорідністю, ринковою цінністю та толерантністю до хвороб і шкідників, конкурентоспроможністю до бур'янів, високою якістю коренеплодів [1]. Для високоефективного овочівництва першочергове значення має використання високоякісного насіннєвого матеріалу [2]. Основною метою насінництва є розмноження та впровадження у виробництво нових, високопродуктивних сортів і гібридів овочевих культур [3]. Ринок насіння дуже динамічний і характеризується гострою конкурентною боротьбою між закордонними фірмами та вітчизняними виробниками насіння овочевих рослин [4]. Тому розробка і впровадження сучасних технологій вирощування насіння вітчизняних сортів моркви є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Морква столова — цінна овочева культура багатофункціонального використання. Площі, що займає ця культура в світі, щороку збільшуються [5]. Насіння моркви столової вирощують двома способами: висадковим і без пересаджування маточних коренеплодів. За висадкового способу маточні коренеплоди після зимового зберігання та осіннього добору висаджують рано навесні. Наступного року із маточного коренеплоду формується насіннєва рослина. Технологія вирощування насіння має 3 етапи: вирощування маточних коренеплодів, зберігання маточного матеріалу і вирощування насіннєвих рослин [6]. Для отримання маточного матеріалу коренеплідних рослин використовують літні строки сівби [7]. Маточники, вирощені за оптимальних строків сівби, не тільки краще зберігаються, а й забезпечують на 25–30% більшу врожайність насіння [8]. Урожайність і якість коренеплодів значною мірою залежать від вибору густоти рослин. Залежно від умов вирощування густина коливається від 400 тис. шт./га до 1 млн шт./га [7, 9]. Умови вирощування мають значний вплив на продуктивність насіннєвих рослин. Так,

розмір маточного коренеплоду впливає на ріст, розвиток рослин, насіннєву продуктивність, якість насіння. Більші за розміром коренеплоди (маточники) утворюють розгалуженіші насіннєві кущі. За використання маточників-штеклінгів і внесення мінеральних добрив формується більша кількість та діаметр суцвіть, збільшується урожайність одного суцвіття та всієї рослини [10]. Дослідження вчених Інституту овочівництва і баштанництва НААН свідчать про те, що маточні коренеплоди-штеклінги фракції 51–110 мм здатні формувати вищий рівень урожайності насіння порівняно з маточниками стандартних розмірів (111–150 мм) [8]. За густоти насінників 70 тис. шт./га одержано 1,3 та 1,1 т/га насіння відповідно. За максимального загущення насіннєвих рослин (280 тис. шт./га) урожайність насіння досягала 1,7 та 1,5 т/га відповідно. Кореляційний аналіз підтвердив, що врожайність насіння моркви прямофункціонально залежить від густоти рослин ($r=0,95$) [8]. У разі зменшення площі живлення насіннєвих рослин моркви змінюється архітектура насіннєвого куща. Як наслідок, урожайність з однієї рослини зменшується, але збільшується з одиниці площі. За загущення дрібних маточників-штеклінгів (діаметром 1,5–2,0 см) можна отримати високі врожаї насіння без погіршення його якості [11].

За безвисадкового способу маточні коренеплоди літніх строків сівби не збирають, а залишають на зиму в полі. Наступного року маточні рослини вступають у генеративну фазу — формують квітконосні пагони, цвітуть і зав'язують насіння. Американські вчені цей спосіб називають «насіння з насіння», або прямий [12,13]. В умовах Південного Степу України, Молдови, в країнах Середньої Азії кліматичні умови є сприятливими для цього способу насінництва коренеплідних рослин [14]. В Україні сертифіковане насіння коренеплідних рослин (буряку цукрового, кормового, моркви столової) безвисадковим способом вирощують у південних районах Херсонської й Одеської областей. Вирощування насіння за безвисадкового способу має ряд переваг: погодно-кліматичні умови є сприятливими для успішної перезимівлі маточних рослин; зникає потреба зимового зберігання

і висаджування маточників, що значно знижує загальні витрати на вирощування насіння; рослини краще використовують весняні запаси вологи та раніше відростають квітконосні пагони [15]. Однак в окремі роки можливе значне вимерзання маточників. Іноді загибель настає від спільного впливу кількох чинників [14]. Під час вибору ділянки потрібно враховувати рельєф місцевості, напрямок схилу, освітленість, гранулометричний склад і кислотність ґрунту, фітосанітарний стан. Важкі та запливаючі безструктурні ґрунти для вирощування моркви непридатні. За гранулометричним складом кращими є супіщані або легкосуглинкові ґрунти, багаті органічними речовинами, що мають концентрацію ґрунтового розчину слаболужну або близьку до нейтральної (рН 6,5–7,2). На ґрунтах з лужною реакцією ґрунтового розчину з осені слід проводити гіпсування [16]. Для ведення насінництва моркви столової потрібно уточнювати параметри вирощування з урахуванням ґрунтово-кліматичних чинників у кожній конкретній зоні, щоб уникнути негативних наслідків або максимально послабити їх вплив на формування врожайності насінневих рослин [17].

Мета досліджень — визначити насінневу продуктивність і якість моркви столової за краплинного зрошення в умовах Південного Степу України.

Методи та матеріали досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі Інституту зрошеного землеробства НААН у 2016–2019 рр. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий слабосолонцюватий середньосуглинковий. Дослідження з вирощування маточних коренеплодів проводили способом закладення 3-факторного польового досліді за схеми: фактор А — строк сівби: 1) I декада червня, 2) II декада червня; фактор В — доза внесення добрив: 1) без добрив (контроль), 2) рекомендована $N_{90}P_{60}K_{60}$, 3) розрахункова $N_{155}P_{19}K_{96}$; фактор С — густина стояння рослин: 0,6; 0,8; 1,0 млн шт./га.

Дослід з насінневими рослинами висадкового способу закладали за схеми: фактор А — діаметр коренеплоду: 1) 15–20 мм, 2) 21–30 мм, 3) 31–40 мм; фактор В — схема висаджування маточників: 1) 70×15 см, 2) 70×20 см, 3) 70×25 і 70×30 см. Повторність

дослідів 4-разова, загальна площа ділянки — 14 м², облікова — 10 м². У досліді використано сорт моркви столової Яскрава. Досліди проведено за краплинного зрошення. Норма зрошення за вегетацію насінневих рослин у 2017 р. становила 1950 м³/га, у 2018 р. — 2680, у 2019 р. — 1620 м³/га. Закладення дослідних ділянок, обліки і спостереження, статистичний аналіз отриманих результатів проведено згідно з методичними рекомендаціями [18,19].

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що строки сівби значно впливають на врожайність маточних коренеплодів моркви. У середньому за 2016–2018 рр. урожайність маточників за 1-го строку сівби становила 40,2–60,0 т/га, за 2-го строку — 36,7–56,6 т/га (табл. 1).

У середньому за роки досліджень за сівби у I декаді червня отримано 51,7 т/га маточних коренеплодів, що на 3,9 т/га (8,2%) більше, ніж за 2-го строку сівби. Внесення рекомендованої дози добрив $N_{90}P_{60}K_{60}$ збільшує врожайність на 5,8 т/га (12,9%), за розрахункової дози — на 8,7 т/га (19,4%) порівняно з контролем (без добрив). За густоти рослин 0,8 млн шт./га врожайність коренеплодів збільшується на 7,1 т/га (16,2%), за густоти 1,0 млн шт./га — на 10,6 т/га (24,2%) порівняно з найменшою густиною. Найбільшу врожайність маточників 60 т/га отримано за сівби у I декаді червня, за внесення розрахункової дози добрив і густоти рослин 1 млн шт./га, що більше, ніж на контролі на 19,8 т/га (49,2%).

Між загальною врожайністю і масою коренеплоду встановлено прямо пропорційну корелятивну залежність: коефіцієнт кореляції становив $r=0,93-0,97$, коефіцієнт регресії $R=0,86-0,94$ залежно від густоти стояння рослин.

Після осіннього добору маточники сортували на фракції за розміром. У виробничих умовах зберігають маточні коренеплоди моркви у стаціонарних і тимчасових сховищах: на Південному Сході України — у траншеях, глибина яких — 0,4 м, висота — 0,7 м, довжина — до 10 м, у стаціонарних сховищах — насипом із шаруванням піском, в ящиках, у контейнерах без та з поліетиленовими вкладишами. Для переходу зачатків бруньок у генеративну фазу потрібний

1. Урожайність маточних коренеплодів моркви залежно від строків сівби, доз добрив і густоти стояння рослин, 2016–2018 рр.

| Строк сівби (фактор А) | Доза внесення добрив (фактор В) | Густота рослин, млн шт./га (фактор С) | Урожайність маточних коренеплодів моркви за роками досліджень, т/га | | | | |
|--|--|---|--|------|------|-------------------|------|
| | | | 2016 | 2017 | 2018 | у серед- ньому | |
| I декада червня | Без добрив (контроль) | 0,6 (к) | 52,4 | 31,7 | 36,5 | 40,2 | |
| | | 0,8 | 68,9 | 36,6 | 44,2 | 49,9 | |
| | | 1,0 | 66,6 | 39,1 | 47,6 | 51,1 | |
| | Рекомендована N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ | 0,6 | 63,2 | 37,4 | 42,6 | 47,7 | |
| | | 0,8 | 66,4 | 38,3 | 51,4 | 52,0 | |
| | | 1,0 | 72,7 | 42,0 | 58,1 | 57,6 | |
| | Розрахункова N ₁₄₅ P ₆₀ K ₉₀ | 0,6 | 66,4 | 39,8 | 45,0 | 50,4 | |
| | | 0,8 | 71,8 | 41,1 | 55,1 | 56,0 | |
| | | 1,0 | 76,0 | 44,3 | 59,8 | 60,0 | |
| | II декада червня | Без добрив (контроль) | 0,6 | 49,4 | 27,2 | 33,6 | 36,7 |
| | | | 0,8 | 58,2 | 33,7 | 39,4 | 43,8 |
| | | | 1,0 | 63,2 | 35,3 | 44,8 | 47,8 |
| Рекомендована N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ | | 0,6 | 57,7 | 31,2 | 39,4 | 42,8 | |
| | | 0,8 | 64,9 | 38,2 | 48,7 | 50,6 | |
| | | 1,0 | 67,9 | 37,9 | 54,6 | 53,5 | |
| Розрахункова N ₁₅₅ P ₁₉ K ₉₆ | | 0,6 | 59,4 | 33,8 | 42,3 | 45,2 | |
| | | 0,8 | 68,8 | 38,7 | 52,2 | 53,2 | |
| | | 1,0 | 71,4 | 42,0 | 56,5 | 56,6 | |
| НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором А | | | | 13,4 | 1,9 | 5,5 | |
| НІР ₀₅ » » » В | | | | 13,2 | 2,4 | 2,9 | |
| НІР ₀₅ » » » С | | | | 8,5 | 3,3 | 2,8 | |
| НІР ₀₅ головних ефектів за фактором А | | А | 4,5 | 0,6 | 1,8 | | |
| НІР ₀₅ » » » В | | В | 5,4 | 1,0 | 1,2 | | |
| НІР ₀₅ » » » С | | С | 3,5 | 0,7 | 1,2 | | |

вплив низьких позитивних температур протягом відповідного періоду. Його тривалість залежить від біологічних особливостей сорту, віку рослин, температури зберігання. Оптимальна температура для проходження стадійних змін маточників моркви становить 1–3°C, вологість повітря — 90–95% [16]. Наші дослідження свідчать, що в умовах стаціонарного овочесховища у поліетиленових мішках з перфорацією збереглося 91,0% коренеплодів, що на 7,9% більше, ніж у бурті з піском. Порівнюючи різні фракції, слід зазначити, що краще збереглися

коренеплоди середнього розміру — 89,9%. Водночас у варіантах з дрібними і крупними маточниками кількість здорових коренеплодів зменшується відповідно до 83,0 і 84,5%.

За висадкового способу вирощування насіння висаджують маточники рано навесні, як тільки з'явиться можливість обробітку ґрунту, в найкоротші строки, не допускаючи їх в'янення. Через запізнєне висаджування врожайність насіння знижується [20]. В умовах Узбекистану врожайність насіння за висаджування маточників 5 квітня становила 0,6 т/га, за пізнішого строку (20 квітня) —

0,22 т/га [21]. В умовах Південного Степу України оптимальним строком висаджування маточників моркви є I–II декади березня [16].

У наших дослідженнях маточні коренеплоди у 2017 р. були висаджені 22 березня, у 2018 р. — 27 березня, у 2019 р. — 6 березня. Масове відростання маточників (формування розетки листків) спостерігалось у I декаді квітня, стеблуння насінників — у II декаді травня, цвітіння центрального квітконосного пагона — у I декаді червня, цвітіння пагонів 2-го порядку — у II декаді червня, технічна стиглість насіння — у I декаді серпня. Процес цвітіння триває від початку цвітіння головного суцвіття і кожний наступний порядок суцвітть зацвітає тільки після того, як відцвітає попередній. Цвітіння, запліднення та формування насіння в межах одного суцвіття також відбуваються неодноразово. Першими розпускаються квітки, що знаходяться по зовнішньому краю зонтика, наступними — ближче до центру, останніми цвітуть квітки в центрі суцвіття.

Формування насіння настає через 60–65 діб після запліднення квітки [6, 20].

Аналіз даних урожайності насіння у нашому досліді свідчить, що розмір коренеплодів і схеми висаджування істотно впливають на насінневу продуктивність рослин. Урожайність насіння моркви столової у середньому за роки досліджень за висаджування дрібних маточників становила 0,64–0,94 т/га, середніх — 0,71–1,05, крупних — 0,77–1,14 т/га (табл. 2).

У 2017 та 2019 рр. склалися сприятливіші погодні умови для росту і розвитку насінневих рослин моркви. Невисока температура повітря квітня та травня і достатні запаси вологи в ґрунті сприяли формуванню великих насінневих кущів.

Так, за даними багатьох вчених, низькі позитивні температури повітря (8–15°C) є сприятливими для росту і розвитку кореневої системи. Тому тривалий період із низькою позитивною температурою після висаджування маточних коренеплодів сприяє кращому вкоріненню рослин, швидкому

2. Урожайність насіння моркви столової залежно від діаметра коренеплоду і схеми висаджування маточників, 2017–2019 рр.

| Варіант | Діаметр маточного коренеплоду, мм | Схема висаджування маточників, см | Урожайність насіння за роками досліджень, т/га | | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|------|------|--------------|
| | | | 2017 | 2018 | 2019 | у середньому |
| 1 | 15–20 (штеклінги) | 70×15 | 1,37 | 0,51 | 0,81 | 0,90 |
| 2 | | 70×20 | 1,21 | 0,40 | 0,75 | 0,79 |
| 3 | | 70×25 | 1,04 | 0,38 | 0,66 | 0,69 |
| 4 | | 70×30 | 0,91 | 0,36 | 0,52 | 0,60 |
| 5 | 21–30 | 70×15 | 1,50 | 0,60 | 0,88 | 0,99 |
| 6 | | 70×20 | 1,38 | 0,50 | 0,83 | 0,90 |
| 7 | | 70×25 | 1,11 | 0,46 | 0,65 | 0,74 |
| 8 | | 70×30 | 0,99 | 0,43 | 0,59 | 0,67 |
| 9 | 31–40 | 70×15 | 1,56 | 0,71 | 0,94 | 1,07 |
| 10 | | 70×20 | 1,38 | 0,60 | 0,8 | 0,93 |
| 11 | | 70×25 | 1,15 | 0,49 | 0,68 | 0,77 |
| 12 | | 70×30 | 1,09 | 0,44 | 0,65 | 0,73 |
| HIP ₀₅ часткових відмінностей за фактором А | | | 0,24 | 0,14 | 0,19 | |
| HIP ₀₅ » » » В | | | 0,18 | 0,12 | 0,15 | |
| HIP ₀₅ головних ефектів за фактором А | | | 0,14 | 0,07 | 0,12 | |
| HIP ₀₅ » » » В | | | 0,09 | 0,06 | 0,07 | |

відростанню, росту і розвитку насінників, підвищенню насіннєвої продуктивності [6]. За умов швидкого підвищення температури повітря і ґрунту інтенсивніше розвивається надземна частина завдяки запасам поживних речовин у коренеплоді, і випереджає розвиток кореневої системи. Внаслідок цього спостерігається пригнічення росту і розвитку насінників та їхнє випадання (загибель) [14]. У 2018 р. несприятливі погодні умови (похолодання до 4,5°C морозу 19 березня) затримали початок весняних робіт і висаджування маточних коренеплодів моркви. Середньодобова температура повітря квітня була вище норми на 4,1°C. Впродовж весняних місяців не було ефективних опадів. Загалом 2018 р. був досить критичним для росту і розвитку насіннєвих рослин моркви. Поливи на ділянці вирощування насіннєвих рослин розпочали у 2017 р. 6 червня, у 2018 р. — 5 травня, у 2019 р. — 10 червня. Усього за вегетацію проведено від 7 до 14 поливів (норма поливу 100–160 м³/га).

Умови вирощування істотно впливають на формування насіннєвої рослини. Залежно від будови насіннєвого куща виділяють насінники 4-х типів. 1-й тип характеризується верхнім галуженням з добре розвиненим центральним пагоном, тобто пагони 1-го порядку зосереджені у верхній частині центрального пагона. Галуження буває переважно до 2-го порядку. У насінників 2-го типу спостерігається нижнє галуження з добре розвиненим центральним пагоном, тобто пагони 1-го порядку сконцентровані у нижній частині центрального пагона. Галуження у них більше — до 3-го порядку. У 3-го типу насінників, крім центрального пагона, формується кілька пагонів заміщення із бічних бруньок головки коренеплоду. 4-й тип об'єднує насінники, які не утворюють чітко вираженого центрального пагона, а мають лише кілька пагонів заміщення. Пагони 1-го порядку розміщені у верхній частині рослини. Насінники мають мітелкову (волотисту) широкорозлогу форму. Галуження — до 2-го порядку [19]. У наших дослідженнях за висаджування маточників-штеклінгів формувалися рослини 1-го (71,3–75,2%) та 2-го (22,7–27,6%) типів галуження.

Статистичний аналіз даних свідчить, що у середньому за роки досліджень за висаджування маточників-штеклінгів урожайність насіння збільшується на 0,08 т/га (9,8%), за висаджування маточників крупної фракції — на 0,25 т/га (30,5%) порівняно з коренеплодами середнього розміру. На дослідних ділянках, де рослини розміщували за схеми 70×15 см, урожайність насіння становила 0,99 т/га, за 70×20 см — 0,87, за 70×25 см — 0,73, за 70×30 см — 0,67 т/га. Загущення насіннєвих рослин у рядку з 30 до 15 см сприяє збільшенню врожайності на 0,32 т/га (47,8%).

Слід зазначити, що у насінництві моркви найчастіше використовують маточники середнього розміру з висаджуванням за схеми 70×20 (25) см. Наші дослідження свідчать, що висаджування маточників-штеклінгів за схеми 70×15 см (варіант 1) забезпечує врожайність насіння 0,90 т/га, водночас на ділянках з маточниками середнього розміру за схем 70×20 см і 70×25 см — відповідно 0,90 і 0,74 т/га (варіанти 6, 7). За використання маточників-штеклінгів за схеми 70×15 см урожайність насіння була на 16,9 і 21,6% більше, ніж у крупних і середніх коренеплодів, що були висаджені за схеми 70×25 см.

Проведений нами кореляційно-регресійний аналіз експериментальних даних свідчить, що існує взаємозв'язок між урожайністю насіння і чинниками, що впливали на формування продуктивності рослин. Залежність урожайності насіння від діаметра коренеплоду і схеми висаджування маточників виражається рівнянням регресії: $Y = 0,023x_1 + 0,094x_2 + 0,58$, де Y — урожайність насіння, т/га; x_1 — діаметр коренеплоду, мм; x_2 — схема висадки (відстань між рослинами в рядку), см.

Аналіз економічної ефективності вирощування насіння свідчить, що найбільший рівень рентабельності виробництва (120,3%) і найнижчу собівартість насіння (68,1 грн/кг) одержано за висаджування маточників діаметром 21–30 мм за схеми 70×30 см. Найбільший умовно чистий прибуток 92,77 тис. грн/га був за максимального загущення крупних маточних коренеплодів. За схеми висаджування 70×15 см умовно чистий прибуток становить 75,81 тис. грн/га,

за 70×20 см — 66,80, за 70×25 см — 55,06, за 70×30 см — 51,30 тис. грн/га. Висаджування маточників-штеклінгів діаметром 21–30 мм забезпечило рентабельність вирощування насіння 100,2–120,3%, собівартість насіння — 68,1–74,9 грн/кг.

Згідно з нашими дослідженнями схема висаджування і розмір маточного коренеплоду на посівні якості насіння істотно не впливають. У середньому за 2017–2019 рр. насінневі рослини з маточників діаметром 15–20 мм сформували насіння, маса 1 тис. шт. якого становила 0,98–1,03 г, 21–30 мм — 1,00–1,06 г, діаметром 31–40 мм — 1,02–1,07 г. За висаджування крупних маточників діаметром 31–40 мм маса 1 тис. шт. насіння збільшується на 0,06 г порівняно з маточниками-штеклінгами (0,99 г). За висаджування крупних маточників схо-

жість насіння становила 84%, у дрібних — 80%. За висаджування крупних маточників енергія проростання і схожість насіння були на 1–2% більше, ніж у дрібних маточників. За схеми висаджування 70×30 см енергія проростання і схожість насіння були на 1–3% більше, ніж за 70×15 см. Отже, використання маточників-штеклінгів за схеми 70×15 см дає можливість отримати насіння з такими самими високими посівними якостями, як і від стандартних маточних коренеплодів. Насіння, отримане у досліді, відповідає вимогам Державного стандарту України ДСТУ 7160:2020 щодо сертифікованого насіння моркви столової I репродукції. За результатами досліджень отримано патент на корисну модель 133556 «Спосіб вирощування насіння моркви столової за краплинного зрошення на Півдні України».

Висновки

Оптимальним строком сівби для отримання маточних коренеплодів моркви столової є I–II декади червня. Внесення розрахункової дози добрив підвищує врожайність на 16% порівняно з контролем (без добрив). Завдяки збільшенню густоти рослин до 1 млн шт./га врожайність коренеплодів зростає на 19,9%.

Найбільше впливає на формування вро-

жайності насіння схема висаджування маточних коренеплодів. За висаджування маточників-штеклінгів за схеми 70×15 см отримано врожайність насіння 0,90 т/га, що на 16,9–21,6% більше, ніж від крупних і середніх коренеплодів за схеми 70×25 см. Посівні властивості насіння не залежали від схеми висадки та розміру маточних коренеплодів.

Kosenko N.¹, Bondarenko K.²

Institute of Irrigated Agriculture of NAAS, vil. Naddniproanske, Kherson, 73483, Ukraine; e-mail: 1ndz.kosenko@gmail.com, 2izz@ukr.net; ORCID: [10000-0002-0877-6116](https://orcid.org/10000-0002-0877-6116), [20000-0003-4690-636](https://orcid.org/10000-0003-4690-636)

Seed productivity of carrot at planting growth and drip irrigation

Goal. To determine seed productivity and quality of carrot (*Daucus carota* L.) at drip irrigation in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.

Methods. Field experiment, laboratory — to determine the sowing qualities of seeds, measurement and calculation — to account the yield, mathematical and statistical — to determine correlations.

Results. It is established that the seed productivity of carrot significantly depends on the conditions of growing parent roots and seed plants. It is proved that the size of parent roots and the scheme of their planting had a significant impact on the growth, development, seed productivity, and seed quality

of carrot at drip irrigation in the Southern Steppe of Ukraine. It was determined that the highest yield of parent plants of the Yaskrava variety (60 t/ha) was obtained during sowing in the first decade of June, and application of the calculated dose of fertilizers and plant density of 1 million plants/ha. It is established that the formation of seed yield is most influenced by the scheme of planting parent plants. Planting parent plants in the scheme 70×15 cm increases the seed yield by 16.9–21.6% compared with large and medium fractions of roots in the scheme 70×25 cm. According to correlation regression analysis, the mathematical model was determined of seed yield depending on the diameter of the root crop and scheme of planting parent plants. The planting scheme and the size of the parent roots did not significantly affect the sowing qualities of the seeds. With the planting scheme of 70×30 cm, the germination energy, and seed germination were 1 and 2% higher than with the maximum density of seed plants. The use of parent plants

made it possible to obtain seeds with the same high sowing qualities as standard parent plants. **Conclusions.** Parent root crops of fraction with a diameter of 15–20 mm, planted according to the schemes of 70×15 cm, can form a higher level of seed yield compared to parent plants of standard

sizes. Seeds obtained from parent plants meet the requirements of the state standard of Ukraine (DSTU 7160: 2020).

Key words: vegetable growing, parent root, cutting, seeds, yield, seed quality.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agroviznyk202106-08>

Бібліографія

1. Simon P.W. Beyond the genome: carrot production trends, research advances, and future crop improvement. *Acta Hort.* 2019. V. 1264. P. 1–8. doi:10.17660/ActaHortic.2019.1264.1
2. Dias J.S., Ryder E.J. World Vegetable Industry: Production, Breeding, Trends. *Horticultural Reviews*, 2010. V. 38. P. 299–356. doi:10.1002/9780470872376.ch8
3. Кравченко В.А., Гуляк Н.В. Підвищення ефективності селекції і насінництва овочевих рослин. *Овочівництво і баштанництво*. Харків: ІОБ, 2014. Вип. 60. С. 15–19.
4. Корнієнко С.І., Рудь В.П., Кіях О.О. Концептуальні основи розвитку овочівництва та забезпечення продовольчої безпеки. *Овочівництво і баштанництво*. Харків: ІОБ, 2012. Вип. 58. С. 7–17.
5. Geoffriau E. Carrot Quality: Progress and Challenges for Breeding and Production. *Acta Hort.*, 2019. V. 1264. P. 45–52. doi:10.17660/ActaHortic.2019.1264.6
6. George R.A.T. Vegetable seed production. Wallingford: CABI Publ. 2009. 320 p.
7. Mengistu T., Yamoah Ch. Effect of Sowing Date and Planting Density on Seed Production of Carrot (*Daucus carota* var. *sativa*). *J. Plant. Sci.*, 2010. V. 4(8). P. 270–279.
8. Герман Л.Л. Урожайність насіння моркви в залежності від елементів технології вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 2. С. 51–54.
9. Majoka M., Panghal V.P.S., Duhan D.S., Kumar H.R. Effect of Plant Density on Seed Production of Carrot var. Hisar Gairic. *J. of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2019. Special Issue 5. P. 99–102.
10. Ilyas M., Ayub G., Ahmad N. et al. Effect of Different Steckling Size and Phosphorous Levels on Seed Production in Carrot (*Daucus carota* L.). *Middle-East J. of Sci. Res.* 2013. V. 17(3). P. 280–286. doi:10.5829/idosi.mejsr.2013.17.03.12139
11. Alessandro M.S., Galmarini C.R. Inheritance of Vernalization Requirement in Carrot. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 2007. V. 132(4). P. 525–529. doi:10.21273/JASHS.132.4.525
12. Duchovskiene Z. Technology of carrot growing for seeds by the method from seed-to-seed. *Sodininkyste-ir-Darzininkyste*. 1999. V. 18(1). P. 49–56.
13. Goodger R.A. Cardinal temperatures and vernalisation requirements for a selection of vegetables for seed production. *Abstract of a Thesis for the Degree of Bachelor of Agr. Sci.* USA, Lincoln University. 2013. 77 p.
14. Лудилов В.А., Кононыхина В.М. Выращивание семян двулетних овощных культур и редиса без пересадки маточников. Москва: Глобус. 2001. 111 с.
15. Корнієнко С.І. Агробіологічні й агротехнічні основи оптимізації продукційного процесу вирощування цукрових буряків першого і другого років життя у Східному Лісостепу України: монографія. Харків: ХНАУ, 2012. 296 с.
16. Жук О.Я., Сич З.Д. Насінництво овочевих культур: навч. посіб. Вінниця: Глобус-ПРЕС, 2011. 450 с.
17. Куц О.В., Могильна О.М., Духін Є.О. та ін. Елементи безпересадкової технології вирощування насіння моркви. *Вісник Харківського НАУ*. Серія Рослинництво, селекція і насінництво, плодощівництво, 2018. Вип. 2. С. 103–111.
18. *Методика* дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко. Харків: Основа, 2001. 369 с.
19. *Методика* польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях; за ред. Р.А. Вожегової. Херсон: Гринь Д.С., 2014. 286 с.
20. Hui Y.H., Ghazala S., Graham D.M. et al. Carrot Processing in Handbook of Vegetable Preservation and Processing. USA: CRC Press Reference, 2015. P. 449–466.
21. Джумабекова Н.Н. Фенологическое развитие семенников моркови в зависимости от площади питания. *Сейфуллинские чтения: новый вектор развития высшего образования и науки: материалы научно-теоретической конференции*. Астана, 2013. Т. 1. Ч. 1. С. 309–311.