

ОБГРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ЗА ОЗИМОГО СПОСОБУ ДЛЯ УМОВ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Новікова Анна Віталіївна

кандидат сільськогосподарських наук, асистент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0003-1515-5593
anovikova1208@gmail.com

Вперше у богарних умовах північно-східного Лісостепу України розроблено та науково обґрунтовано елементи технології вирощування цибулі ріпчастої в озимій культурі для сортів довгого та гібриду короткого дня з насіння і сіянки. Визначено споживання основних елементів живлення рослинами цибулі за озимого способу вирощування.

За результатами вивчення поживного режиму ґрунту встановлено, що вміст поживних елементів залежить як від дози добрив, так і від строку сівби. Найбільш вираженою була динаміка вмісту нітратних сполук азоту. В осінній період найбільший вміст поживних елементів в ґрунті спостерігався за внесення $N_{82}P_{75}K_{110}$: нітратного азоту – 39,7–49,7 мг/кг, рухомого фосфору – 161–163 мг/кг та обмінного калію – 170–176 мг/кг.

За результатами фенологічних спостережень за ростом і розвитком рослин цибулі під впливом досліджуваних факторів встановлено, що використання біологізованої системи удобрення (Біодеструктор стерні 1 л/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Еміс-тим С 10 мл/кг) відмічається прискорення появи сходів рослин цибулі на 1–3 доби.

Восени, перед завершенням вегетації, за вирощування з насіння рослини цибулі сортів Ткаченківська та Маяк, а також гібриду Вольф F₁ формували у середньому по 3,8–2,3 листків на 1 рослину. Більш розвиненими були рослини за сівби у III декаді липня та I декаді серпня, що вирощувалися по фоні розрахункової та біологізованої системи удобрення.

У період збирання, як у сортів, так і у гібриду, найбільш розвинений асиміляційний апарат був отриманий за першого–третього строків сівби, при вирощуванні по розрахунковому та біологізованому фоні – 6,8–7,2 шт. Досліджувані фактори мали вплив і на зимостійкість рослин. Найбільший відсоток рослин, що перезимували по сортах і гібриду, був отриманий за сівби в I декаді серпня за розрахункової і біологізованої системи удобрення. Для сортів Ткаченківська і Маяк він становив 70–71 %, для гібриду Вольф F₁–81 %. За вирощування з сіянки найвища зимостійкість спостерігалася за садіння в I декаді вересня – для сортів 78–79 % та 88 % для гібриду. При визначенні товарної врожайності цибулі ріпчастої за вирощування з насіння встановлено, що як у сортів, так і у гібриду найбільш ефективними строками сівби є I та II декада серпня по фоні розрахункової та біологізованої системи удобрення.

За якістю отриманий урожай цибулин відповідав вимогам діючих нормативних документів. Вміст нітратів знаходився у межах 45–80 мг/кг і не перевищував максимально допустимого рівня, суха речовина складала 10–13 %, загальний цукор 5–8 %.

Ключові слова: цибуля, спосіб вирощування, строки сівби (садіння), система удобрення, кулісні посіви.

DOI: <https://doi.org/10.32782/agrobio.2020.1.7>

Вступ. Цибуля ріпчаста за поживною цінністю і використанням займає одне з провідних місць серед овочевих культур в Україні. Річна норма споживання цибулі, згідно медичних норм, повинна складати 6–10 кг на одну людину. У структурі посівних площ під овочевими культурами в Україні цибуля займає близько 9 %, її валові збори складають 956,5–1141,3 тис. т/рік. На ринку овочів наприкінці весни–початку літа спостерігається її дефіцит, що стимулює зростання цін. Альтернативою може стати надранній врожай цибулі ріпчастої, який отримують за озимого способу вирощування. При цьому врожай досягає на 1–1,5 місяці раніше, порівняно з цибулею весняного строку сівби. Для вирощування цибулі-«підсніжника» підходять майже всі ґрунтово-кліматичні зони. В Україні посівні площі озимої цибулі, головним чином, зосереджені на півдні. Широке її розповсюдження в інших зонах стримує відсутність науково-обґрунтованих технологій вирощування. Розробляючи технології вирощування, особливо увагу необхідно приділяти елементам, які сприятимуть формуванню високої зимостійкості рослин. До них належать строки сівби або садіння, підбір сортів і гібридів, оптимізація умов живлення для максимального задоволення біологічних потреб культури, використання кулісних посівів для підвищення зимостійкості рослин. У північно-східному Лісостепу актуальною є розробка

цих елементів для богарних умов, так як за статистикою площа зрошуваних полів під овочевими в даній зоні складає лише 26 %.

Проводять дослідження з вивчення вирощування цибулі ріпчастої різними способами і зарубіжні науковці. Вчені з Кореї займаються оцінкою сортів цибулі залежно від строків сівби, способів вирощування та зрілості цибулин за певними характеристиками (Jongtae Lee et al., 2020). В Індії активно вивчаються питання життєздатності, якості та псування насіння цибулі за різних умов вирощування та зберігання (Thirusendura Selvi & Saraswathy, 2017). Турецькі вчені займаються проблемами солестійкості, споживання води та впливу на урожайність різних умов вирощування (Arslan et al., 2018) та контролю забур'яненості у посівах цибулі (JR Qasem, 2015). У Бразилії до вивчення поставили питання оцінки стійкості цибулі до трипсів у посушливих умовах вирощування за різних способів вирощування (Gleyce de Oliveira Ferreira et al., 2017). В Японії актуальним є вивчення реакції сортів цибулі на яровізацію (Machiko Fukuda et al., 2017). В Англії займаються порівнянням урожайності у сортовипробуваннях цибулі ріпчастої (Dowker & Mead, 2015). Іспанські науковці вивчають питання розподілу ресурсів та впливу різних умов вирощування на смакові та біохімічні якості цибулі (Mallor & Thomas, 2008). Дослідники із США, Китаю, Німеччини, Єгипту, Чехії та інших

країн теж займаються питаннями підбору сортів та гібридів, строків садіння, застосування добрив і зрошення, тунельних укриттів, біотехнологією та селекцією цибулі ріпчастої (Yasin & Bufler, 2015; Currah et al., 2015; Kutty et al., 2015; Miedema, 2015; Alemzadeh Ansari, 2007; Aboukhadrah et al., 2017) В усіх, зазначених вище статтях та наукових публікаціях, йде мова про способи вирощування цибулі в озимій та ярій культурі.

Мета дослідження полягала у теоретичному обґрунтуванні і розробці елементів технології вирощування цибулі ріпчастої за озимого способу в богарних умовах північно-східного Лісостепу України, що передбачала підбір сортів і гібридів, системи удобрення, строків сівби і садіння, способів вирощування та використання кулісних посівів для підвищення зимостійкості рослин, які забезпечать одержання високих економічних та енергетичних показників виробництва надранньої продукції.

Матеріали і методи досліджень. Вихідним матеріалом для досліджень були 2 сорти цибулі української селекції (Ткаченківська, Маяк) та гібрид голландської селекції – Вольф.

Методи дослідження: польовий – для спостережень за ростом і розвитком рослин та формуванням урожайності цибулі ріпчастої; візуальний – для ведення фенологічних спо-

стережень; вимірювально-ваговий – для визначення біометричних показників і урожайності рослин; лабораторний – для визначення вмісту азоту, фосфору і калію у ґрунті та хімічного складу продукції; математично-статистичний – для оцінки достовірності результатів досліджень; розрахунково-порівняльний – для встановлення економічної та біоенергетичної ефективності досліджуваних елементів технології.

Дослідження проводились на полях зерно-овочевої сівозміни Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний слабовилугуваний крупно-пилуватий середньосуглинковий на лесі, вміст гумусу – 3,8–4,1 %, рН сольової витяжки – 5,9–6,8; сума увібраних основ 29–31 мг-екв.; вміст рухомих форм фосфору – 83–113 мг/кг, обмінного калію – 69–92 мг/кг ґрунту. Мінеральні добрива вносили у вигляді аміачної селітри, суперфосфату простого гранульованого, калію хлористого. Норма витрат насіння 1,0–1,25 млн шт/га схожих насінин (4–5 кг).

Технологія вирощування в досліді загальноприйнята для цибулі ріпчастої в зоні північно-східного Лісостепу України, окрім елементів, що вивчалися. Загальна площа ділянки в польових дослідіх – 21 м², облікова – 11,2 м², повторність – шестикратна.

Дослідження включало три досліді:

Дослід 1. Ефективність вирощування цибулі ріпчастої з насіння за озимого способу залежно від строку сівби та системи удобрення

Строк сівби (фактор А)	Доза добрив (фактор В)
III декада липня (контроль)	1. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (контрольна доза добрив, яка рекомендована для умов без зрошення)
I декада серпня	2. N ₈₂ P ₇₅ K ₁₁₀ (розраховано на запланований урожай 20 т/га)
II декада серпня	3. Обробка стерні і соломи попередника Біодеструктором стерні (1 л/га) + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + обробка насіння біостимулятором росту Емістим С (10 мл/кг)
III декада серпня	

Дослід 2. Ефективність вирощування цибулі ріпчастої з сіянки* за озимого способу залежно від строку садіння та системи удобрення

Строк сівби (фактор А)	Доза добрив (фактор В)
II декада серпня (контроль)	1. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (контрольна доза добрив, яка рекомендована для умов без зрошення)
III декада серпня	2. N ₈₂ P ₇₅ K ₁₁₀ (розраховано на запланований урожай 20 т/га)
I декада вересня	3. Обробка стерні і соломи попередника Біодеструктором стерні (1 л/га) + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + обробка насіння біостимулятором росту Емістим С (10 мл/кг)
II декада вересня	

*Для висаджування використовували цибулю сіянку діаметром 1,1–1,4 см. Норма садіння 680–735 кг/га, густина рослин 650–670 тис. шт./га.

Дослід 3. Ефективність заходів підвищення зимостійкості рослин цибулі ріпчастої при вирощуванні з насіння

Строк сівби (фактор А)	Доза добрив (фактор В)
Без укриття (контроль)	1. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (контроль)
	2. N ₈₂ P ₇₅ K ₁₁₀ (розраховано на запланований урожай 20 т/га)
Ячмінь ярий	3. Обробка стерні і соломи попередника Біодеструктором стерні (1 л/га) + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + обробка насіння біостимулятором росту Емістим С (10 мл/кг)
Гірчиця біла	

Визначали основні фази росту і розвитку рослин цибулі. Біометричні вимірювання проводили перед входженням в зиму, коли визначали кількість листків, їх сумарну довжину; навесні (перед виляганням пера) – кількість листків, їх сумарну довжину, масу цибулини. Облік урожаю проводили методом поділянкового зважування у період технічної стиглості з поділом на товарні (стандартний та нестандартний) та нетоварні (хворі) цибулини згідно ДСТУ 3234 «Цибуля ріпчаста свіжа технічні умови». Якість урожаю визначали за наступними показниками: вміст сухої речовини (ГОСТ 28561–90), нітратів (ГОСТ 29270–95), суми цукрів (М03–2001).

Облік рослин, що застрілювали проводили шляхом підрахунку залежно від досліджуваних факторів на дослідних ділянках. Облік рослин, що перезимували (зимостійкість), на фіксованих ділянках здійснювали шляхом підрахунку рослин

перед входженням в зиму (восени) та навесні після відновлення вегетації культури.

Результати досліджень. Динаміка родючості ґрунту. Збільшення дози добрив сприяє поліпшенню поживного режиму ґрунту на посівах цибулі ріпчастої за озимого способу вирощування. Найбільш виражена динаміка спостерігалася у нітратного азоту, на його вміст впливали як строк сівби, так і система удобрення. В осінній період за внесення N₈₂P₇₅K₁₁₀ спостерігався найвищий вміст нітратного азоту – 39,7–49,7 мг/кг, рухомого фосфору – 161–163 мг/кг та обмінного калію – 170–176 мг/кг. У фазу найбільшого споживання елементів живлення (формування цибулини), оптимальний поживний режим ґрунту був за використанням розрахункової (N₈₂P₇₅K₁₁₀) дози та біологізованої (Біодеструктор стерні 1 л/га + N₆₀P₆₀K₆₀ + Емістим С 10 мл/кг) системи удобрення.

Збільшення вмісту нітратного азоту відносно контролю складає плюс 10–26 %, рухомого фосфору 7,4–9,5 %, обмінного калію – 5,5–8,2 %.

За використання біологізованої системи удобрення, у фазу утворення цибулини, порівняно з попереднім строком відбору проб ґрунту, вміст азоту, фосфору, калію має тенденцію до зростання, що є наслідком підвищення мікробіологічної активності ґрунту та розкладання рослинних решток. На кінець вегетації культури відмічається суттєве зменшення вмісту нітратного азоту в ґрунті.

Ріст і розвиток рослин цибулі. За пізніх строків сівби насіння (II і III декади серпня) і садіння сіянки (I та II декади вересня), навесні подовжуються міжфазні періоди, внаслідок чого відбувається більш пізнє дозрівання урожаю (вильгання пера). Обробка насіння та сіянки Емістимом С прискорює появу сходів та настання фаз росту і розвитку на 1–3 доби раніше, порівняно з еталоном. Кулісні посіви не впливали на ріст і розвиток рослин цибулі в осінній період. Навесні, за використання куліс, відмічається сповільнення розвитку рослин цибулі на 2–7 дів відносно контролю.

За більш пізніх строків сівби, відмічається зниження облистяності рослин та сумарної довжини листків. За використання $N_{82}P_{75}K_{110}$ і Біодеструктора стерні + $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Емістим С відносно еталону зростає кількість листків на рослині та їх сумарна довжина на 12–21 % та 10–15 % відповідно. У сортів Ткаченківська та Маяк найбільші за масою цибулини формувалися за сівби у I декаді серпня – 25,4–31,9 г та 25,6–29,2 г відповідно. Найбільші

цибулини гібриду Вольф F₁ формувалися за сівби у II декаді серпня – 29,5–31,5 г. За більш пізніх строків сівби відмічається зменшення середньої маси цибулини.

Застосування як розрахункової, так і біологізованої систем удобрення відносно еталону збільшує облистяність рослин, сумарну довжину листків та середню масу цибулини. На основі кореляційного аналізу виявлено прямий зв'язок між середньою масою цибулин та кількістю і сумарною довжиною листків ($r = 0,57-0,84$). Також середня маса цибулини залежить від вмісту обмінного калію в ґрунті $r = 0,51-0,62$, залежно від сорту та строку відбору проб ґрунту. Внаслідок формування стадійно молодих рослин, за пізніх строків сівби, відмічається зменшення стрілкування рослин на посівах сортів Ткаченківська та Маяк з 22,6 % до 15,6 %.

У гібриду Вольф F₁ стрілкування відмічалось лише за контрольного строку сівби на рівні 2,0–5,0 %. За вирощування із сіянки у сорту Ткаченківська і Маяк, порівняно з контролем (II декада серпня), середня маса цибулин за другого строку істотно збільшується до 34,5–36,3 г. За більш пізніх строків сівби спостерігається зменшення цибулин. У гібриду Вольф F₁ найбільші цибулини формуються за садіння у I декаду вересня 34,5–35,1 г. За використання куліс із гірчиці, навесні відмічається зростання облистяності рослин сортів на 7,3–12,1 %, відносно контролю (6,5–7,0 шт.). Середня маса цибулини зростає до 30–35 г, залежно від варіантів удобрення. Аналогічна закономірність відмічається і на посівах гібриду Вольф F₁ (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив строків сівби та норм добрив на біометричні показники рослин цибулі сорту Ткаченківська за вирощування з насіння (2013–2016 рр.)

Строк сівби (фактор А)	Система удобрення (фактор В)	Фаза 3–4 листки (осінній період)		Збирання врожаю			Стрілкування рослин, %
		кількість листків, шт.	сумарна довжина листків, см	кількість листків, шт.	сумарна довжина листків, см	маса цибулини, г	
III дек.07	1*	3,3	62,8	6,1	203	23,2	19,2
	2	3,5	69,4	6,8	211	26,8	17,6
	3	3,6	70,1	7,2	216	25,5	17,6
I дек.08	1	3,0	63,5	6,6	222	25,4	18,6
	2	3,2	68,9	7,1	227	31,9	16,8
	3	3,8	69,6	7,2	230	28,1	17,0
II дек.08	1	3,0	48,8	6,5	228	25,6	17,3
	2	3,1	52,4	6,9	230	29,4	16,5
	3	3,1	53,2	7,0	229	29,0	16,4
III дек.08	1	2,8	43,0	6,0	211	20,6	16,4
	2	2,9	46,5	6,2	215	22,1	15,4
	3	2,9	46,6	6,3	219	21,1	15,3
HIP _{0,5} А		0,1–0,3	4,2–7,1	0,3–0,6	14–17	2,0–2,4	1,7–2,1
HIP _{0,5} В		0,1–0,2	3,6–5,4	0,3–0,4	4–7	1,6–2,0	1,1–1,7
HIP _{0,5} АВ		0,4–0,5	5,1–8,0	0,7–0,9	16–20	2,3–3,1	2,0–2,2

*Примітка. 1 – $N_{60}P_{60}K_{60}$; 2 – $N_{82}P_{75}K_{110}$; 3 – обробка стерні і соломи попередника Біодеструктором стерні (1 л/га) + $N_{60}P_{60}K_{60}$ + обробка насіння біостимулятором росту Емістим С (10 мл/кг).

Зимостійкість рослин цибулі. Густота рослин цибулі в осінній період не залежала від строку сівби. За використання біологізованої системи удобрення (Біодеструктор стерні + $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Емістим С) відмічається істотне зростання густоти посіву цибулі ріпчастої відносно еталону ($N_{60}P_{60}K_{60}$) на 18–20 % внаслідок стимулюючої дії Емістиму С та складала 709 тис. шт./га. При вирощуванні з сіянки густота рослин во-

сени складала близько 668 тис. шт./га і не залежала від досліджуваних факторів. Внаслідок покращення фосфорно-калійного живлення рослин зимостійкість при вирощуванні по фоні $N_{82}P_{75}K_{110}$ та Біодеструктор + $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Емістим С підвищується на 14–18 % відносно еталону.

Ефективним засобом підвищення зимостійкості цибулі ріпчастої є застосування куліс (табл. 2).

Зимостійкість рослин цибулі ріпчастої залежно від застосування куліс, удобрення та сортових особливостей, %
(середнє за 2013–2016 рр.)

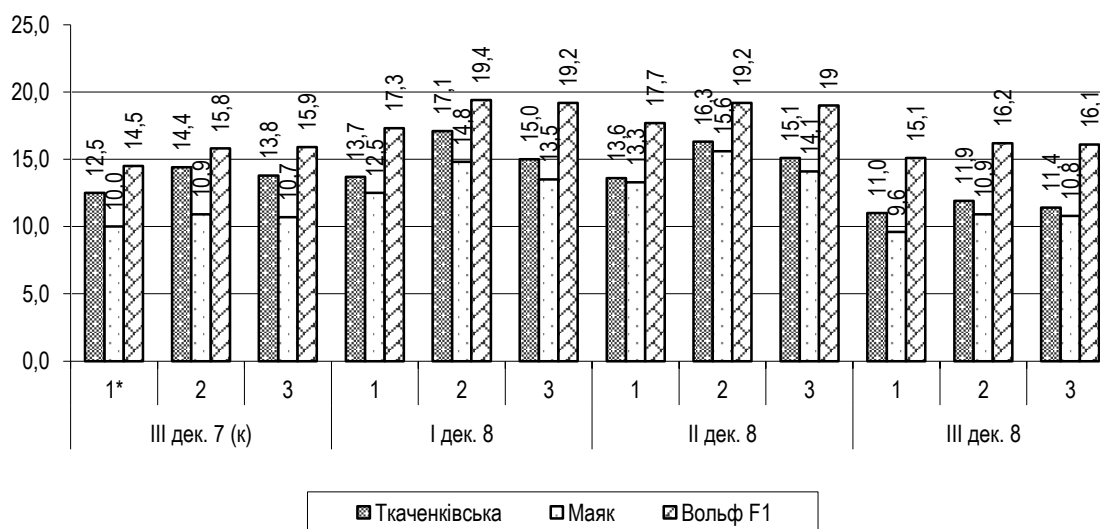
Куліси (фактор А)	Доза добрив (фактор В)	Перезимувало рослин (сорт / гібрид), %		
		Ткаченківська	Маяк	Вольф F1
Без куліс (контроль)	1*	66,4	65,4	76,4
	2	70,1	68,6	79,2
	3	70,2	68,7	79,0
Ячмінь ярий	1	75,6	74,3	85,4
	2	80,2	78,1	86,7
	3	80,4	78,4	88,3
Гірчиця біла	1	79,1	77,4	86,8
	2	84,4	81,5	88,1
	3	84,1	81,7	89,5
НІР _{0,5} А		6,2–7,4	5,9–6,7	4,1–6,7
НІР _{0,5} В		3,9–6,1	4,3–5,1	4,0–6,4
НІР _{0,5} АВ		7,7–8,6	7,5–7,8	5,2–7,1

*Примітка. 1 – N₆₀P₆₀K₆₀; 2 – N₈₂P₇₅K₁₁₀; 3 – обробка стерні і соломи попередника Біодеструктором стерні (1 л/га) + N₆₀P₆₀K₆₀ + обробка насіння стимулятором росту Емістим С (10 мл/кг).

За використання куліс з гірчиці показник зростає на 12,6–16,5 %. Підвищення зимостійкості рослин цибулі забезпечує збільшення їх густоти на весні на 53–102 тис. шт./га відносно контролю.

Урожайність та якість цибулі ріпчастої. Серед строків найбільш ефективною у сорту Ткаченківська виявилася сівба у І декаді серпня, за внесення N₈₂P₇₅K₁₁₀ – 17,1 т/га, що вище відносно контролю (ІІІ декада липня N₆₀P₆₀K₆₀) на 4,6 т/га (рис. 1). Насіння сорту Маяк доцільно висівати у ІІ де-

каді серпня за внесення N₈₂P₇₅K₁₁₀, за цих умов урожайність відносно контролю зростала на 5,6 т/га та складала 15,6 т/га. За більш пізніх строків сівби спостерігається зниження рівня товарної урожайності. Значно вищу товарну врожайність, порівняно з досліджуваними сортами, отримали при вирощуванні гібриду Вольф F₁. За сівби у І та ІІ декаді серпня та внесення N₈₂P₇₅K₁₁₀ або за використання Біодеструктор + N₆₀P₆₀K₆₀ + Емістим С врожайність становить 19,0–19,4 т/га, що вище відносно контролю на 31–34 % (рис. 1).



1* – N₆₀P₆₀K₆₀ (еталон), 2 – N₈₂P₇₅K₁₁₀, 3 – Біодеструктор 1л/га + N₆₀P₆₀K₆₀ + Емістим С 10 мл/кг

НІР₀₅ Ткаченківська А = 0,66 – 1,27; В = 0,85 – 1,34; АВ = 0,91 – 1,68

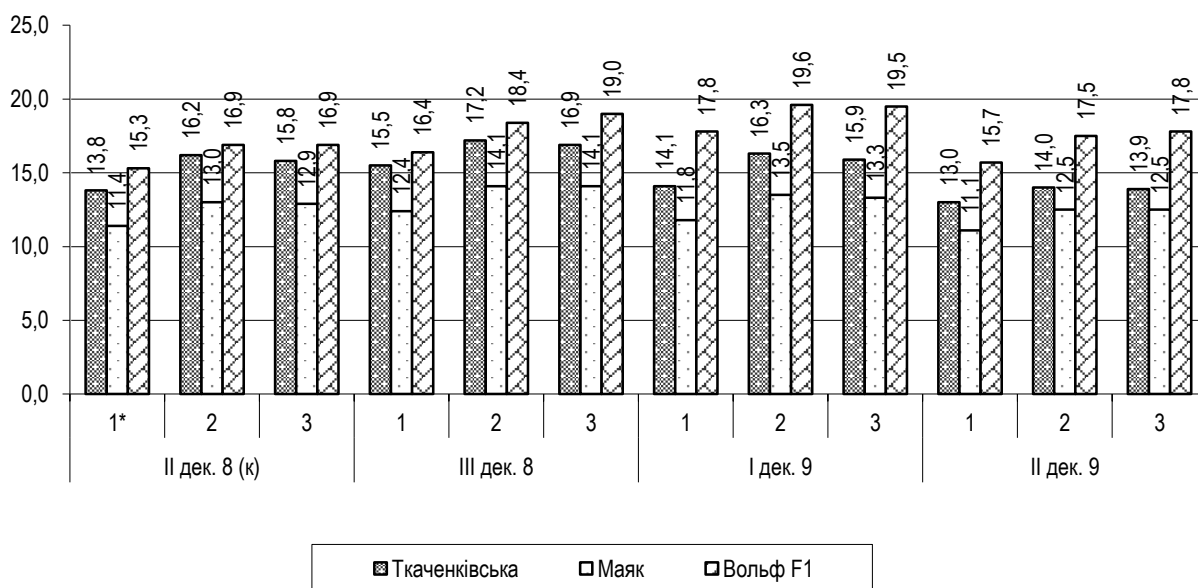
НІР₀₅ Маяк А = 0,69 – 0,85; В = 0,87 – 0,96; АВ = 0,90 – 1,04

НІР₀₅ Вольф F₁ А = 0,72 – 0,95; В = 0,88 – 1,06; АВ = 0,92 – 1,15

Рис. 1. Товарна врожайність цибулі ріпчастої залежно від сорту, строків сівби і систем удобрення за вирощування з насіння, т/га (2013–2016 рр.).

Оптимальний розвиток рослин забезпечує зростання врожайності, зокрема їх облистяність ($r = 0,57–0,84$) та середня маса цибулини ($r = 0,88–0,95$). Добрий розвиток рослин відбувається внаслідок поліпшення поживного режиму ґрунту та збільшення вмісту нітратного азоту ($r = 0,51–0,60$), рухомого фосфору ($r = 0,50–0,84$) та обмінного калію ($r = 0,54–0,93$). Також на урожайність має вплив зимостійкість ($r = 0,54–0,72$).

Оптимальним строком садіння сівки сортів Ткаченківська та Маяк за озимого способу вирощування є ІІІ декада серпня, для гібриду Вольф F₁ – І декада вересня. Оптимальною дозою добрив при вирощуванні цибулі ріпчастої з сівки є розрахункова – N₈₂P₇₅K₁₁₀. За цих умов вирощування, урожайність сорту Ткаченківська відносно контролю зростає на 24,6 % та становить 17,2 т/га, сорту Маяк – 23,7 % (14,1 т/га), гібриду Вольф F₁ – 28,1 % (19,6 т/га) (рис. 2).

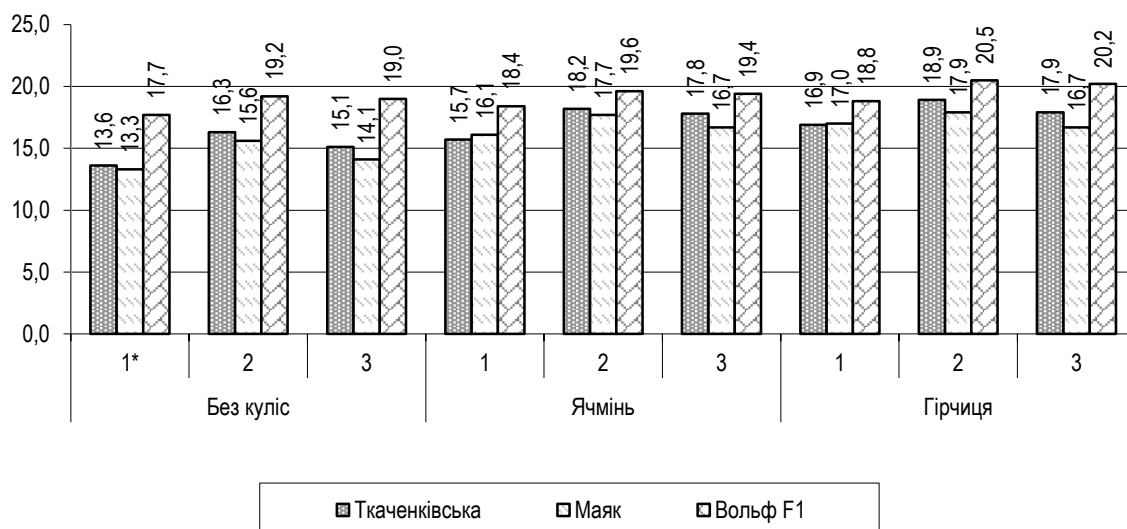


1* – N₆₀P₆₀K₆₀ (еталон), 2 – N₈₂P₇₅K₁₁₀, 3 – Біодеструктор 1 л/га + N₆₀P₆₀K₆₀ + Емістим С 10 мл/кг
 НІР₀₅ Ткаченківська А = 0,96 – 1,24; В = 1,05 – 1,63; АВ = 1,12 – 2,02
 НІР₀₅ Маяк А = 0,82 – 1,39; В = 0,95 – 1,77; АВ = 1,04 – 2,03
 НІР₀₅ Вольф F1 А = 0,97 – 1,43; В = 1,03 – 1,96; АВ = 1,28 – 2,34

Рис. 2. Врожайність цибулі ріпчастої залежно від сорту, строків садіння і систем удобрення за вирощування з сіянки, т/га (2013–2016 рр.).

Використання для вирощування куліс гірчиці та ячменю забезпечує істотне підвищення урожайності товарної продукції цибулі ріпчастої сортів Ткаченківська та Маяк в межах 1,9–3,7 т/га залежно від системи удобрення. Для гібриду

Вольф F1 в якості кулісної культури ефективно використовувати гірчицю, що забезпечує зростання врожайності на 1,1–1,3 т/га (рис. 3).



1* – N₆₀P₆₀K₆₀ (еталон), 2 – N₈₂P₇₅K₁₁₀, 3 – Біодеструктор 1 л/га + N₆₀P₆₀K₆₀ + Емістим С 10 мл/кг
 НІР₀₅ Ткаченківська А = 0,93 – 1,23; В = 0,98 – 1,41; АВ = 1,04 – 1,52
 НІР₀₅ Маяк А = 1,14 – 1,24; В = 1,26 – 1,39; АВ = 1,43 – 1,51
 НІР₀₅ Вольф F1 А = 0,95 – 1,08; В = 1,17 – 1,20; АВ = 1,32 – 1,44

Рис. 3. Врожайність цибулі ріпчастої залежно від сорту, використання куліс та систем удобрення за вирощування з насіння, т/га (2013–2016 рр.).

За вирощування гірчиці формується більша вегетативна маса в осінній період, що обумовлює кращу перезимівлю рослин. Також внаслідок формування мульчуючого шару з куліс поліпшується забезпечення рослин вологою у весняний

період. Розкладання вегетативної маси куліс забезпечило рослини цибулі додатковим живленням, що позитивно відобразилося на їх розвитку.

Якість врожаю цибулі ріпчастої за озимого способу ви-

рощування залежно від досліджуваних факторів була в межах норми. Вміст сухої речовини має тенденцію до зростання за більш пізніх строків сівби як у сортів, так і у гібриду. Найбільший вміст сухої речовини спостерігався за сівби рослин цибулі сорту Ткаченківська в III декаді серпня по фону N₈₂P₇₅K₁₁₀ – 11,21 %. Аналогічним чином змінювався вміст цукру.

За результатами досліджень вміст як сухої речовини, так і цукру, залежить від забезпеченості рослин під час вегетації сполуками фосфору і калію, що підтверджується даними кореляційного аналізу, за результатами якого виявлено прямі тісні зв'язки між вмістом сухої речовини і вмістом рухомого фосфору ($r = 0,76-0,81$) та обмінного калію ($r = 0,53-0,64$). Вміст нітратів у продукції як сортів, так і гібриду не перевищував максимально допустимого рівня.

Обговорення. В сучасному розумінні озима культура овочів – це система технологічних заходів, які забезпечують ріст, розвиток та формування врожаю овочевих рослин в осінньо-зимово-весняний період. Останнім часом наукових публікацій щодо даного способу вирощування є невелика кількість, а вже існуючі – являються надбанням переважно зарубіжних авторів у 1950–1980-х роках.

Успіх озимого вирощування овочевих культур залежить від погодно-кліматичних умов, наявності серед овочевих рослин форм з високою зимостійкістю, в онтогенезі яких наявний специфічний ритм росту та розвитку, а також застосування елементів технології, що сприяють Perezimivli рослин (Yanchuk, 2014; Yanchuk, 2015). Вирощування цибулі ріпчастої в озимій культурі стало можливим завдяки її пристосуванню до умов навколишнього середовища в центрі її походження та специфічним вимогам рослин до температурного режиму. В процесі філогенезу ріпчастої цибулі закріпились особливості, які найбільш повно відповідають умовам середовища на її батьківщині. Суворі зими, були фактором, який зумовив формування високої морозо- та зимостійкості цибулі (Solov'ev, 1954). Після формування її як озимої культури в умовах гірських плато Азії, цибуля ріпчаста набула здатності формувати кореневу систему за низьких позитивних температур (Steep, 1980).

В умовах Узбекистану оптимальним строком сівби цибулі озимої є перша половина вересня (Bakuras, 1974), а для умов північно-східного Лісостепу України ми визначили, що оптимальний строк сівби – I декада серпня, а садіння сіянки – I декада вересня. В Дагестані для отримання товарних цибулин сівбу насіння проводять з другої половини жовтня до першої половини грудня; а взимку висівають наприкінці січня–початку лютого (Муллаев, 1962). В умовах Середньої Азії при зміщенні строків сівби з липня до жовтня при переході від літніх липневих посівів до осінніх жовтневих, у місцевих сортів цибулі ріпчастої відбувалося зниження стрілкування і зростання частки рослин, які формували великі товарні цибулини (Tippel & Novikov, 1983; Erenburg, 1980). В Середній Азії оптимальний строк садіння сіянки – серпень, за умови озимого вирощування. Зимують рослини у фазі 4–5 справжніх листків.

Спосіб вирощування має вплив на біохімічний склад цибулин. В умовах Молдови в цибулинах, отриманих за вирощування в озимих посівах, вміст сухої речовини поступається продукції отриманої за традиційної системи вирощування на 1,36 %, а суми цукрів – 0,47 % (Patienco, 1983). Протилежний результат отримано в умовах Кіровоград-Казахської зони,

що, ймовірно, пов'язано з сортовими особливостями дослідних сортів та тривалістю періоду вегетації рослини цибулі. У наших дослідженнях вміст цукрів та сухої речовини в отриманій продукції не відрізнявся від їх вмісту у цибулинах, вирощених традиційним способом.

Вище вказані дослідження проводилися із сортами цибулі ріпчастої довгого дня. Вирощування таких сортів в озимій культурі дає можливість отримання більш ранньої продукції цибулі-ріпки, але не вирішує проблеми дефіциту в пізньовесняний-ранньолітній періоді. Тому у 80-ті роки ХХ ст. почався другий етап наукових розробок, пов'язаний з вивченням короткоденних зразків цибулі з Індії, Африки, Куби, Японії та розробкою технології їх вирощування. У європейських країнах із м'якими умовами зимового періоду (Англія, Франція, Італія) озимі посіви сортів короткоденного екотипу широко використовуються для отримання надранньої продукції (Felchinski, 2005; Anon, 1986; Pike et al., 1988; Gill & Waister, 1983; Brewster, 1977).

У Великобританії за підзимової сівби цибулі її урожайність досягає 42 т/га, у господарствах Польщі та Румунії – 40 т/га (Popandron & Petrosu, 2005). Зокрема у Польщі озиму цибулю вирощують масово (Corgan & Izquierdo, 1979). В умовах західної Європи підзимно сівбу сортів японської селекції проводять в середині серпня з нормою висіву 4,5 кг/га, густоту рослин формують на рівні – 60–80 шт./м² (Eichin & Deiser, 1985). У Німеччині робота з короткоденними сортами цибулі ведеться в напрямку створення сортів, які б використовувалися для вирощування пера та ріпки. З метою отримання зелені сівбу проводять до 20 серпня, з шириною міжрядь 30 см. За таких умов врожай досягає до 10–15 т/га (Hentschel, 1988). На півночі Німеччини, де ймовірність загибелі рослин дуже висока, норму висіву збільшують до 8 кг/га (Salter, 1978). Досвід виробництва цибулі у Нідерландах свідчить, що найбільш вирівняні за розміром цибулини одержують на посівах з густотою рослин 90 шт./м². Наш досвід показав, що більш однакові за розміром цибулини можна отримати, якщо рослини розміщені з густотою 70–75 шт./м². В умовах Данії розроблена технологія підзимного вирощування сорту Престо з сіянки, що забезпечує збирання врожаю зелені в середині червня, а ріпки – на початку липня (Cantliffe, 1980). В Угорщині та Норвегії цибуля пізньолітнього садіння дає продукцію з кінця травня (Tuza & Feher, 1984; Jamashita et al., 1986). На південному сході Франції ранні сорти цибулі висівають восени і збирають у червні, сівбу проводять на легких ґрунтах (Kato, 1966). А. М. Cornez вважає, що для провінції Валенсія в озимій культурі краще використовувати японські сорти та гібриди, які менше стрілюються та сівбу їх проводить в кінці серпня – на початку вересня (Cornez, 1988). Короткоденні сорти використовують для вирощування і у південній півкулі. В Австралії основна культура цибулі ріпчастої ведеться сівбою в липні – вересні, при цьому використовується сорт Кеер well японської селекції, збирають врожай з початку січня по березень місяця. За даними Угорських дослідників краще зберігаються більш розвинені рослини цибулі раннього строку сівби, в яких діаметр стебла складає 6–8 мм. При цьому врожайність місцевих сортів значною мірою залежала від зимостійкості (Salter, 1976). Як вважає К. Henriksen, рослини із сіянки короткоденних сортів більш стійкі до суворих умов зимового періоду – їх збереженість становила 70–100 %, тоді як за сівби насінням даний показник був значно

нижчим – 40–70 % (Henriksen, 1985). Низкою досліджень, проведених в Японії, було встановлено, що оптимальний строк садіння сіянки короткоденних сортів цибулі – кінець серпня–початок вересня. Зі збільшенням розміру сіянки зростає середня маса цибулини та урожайність (Salter & James, 1977).

Зимостійкість рослин також залежить і від сортових особливостей. При проведенні порівняльної оцінки 16 короткоденних сортів озимої цибулі в умовах Великобританії було встановлено, що найбільш зимостійкими виявились сорти: Кіп Вел (75 %), Тропік Ейс (70 %), Драгон Ейс (66 %) (Smittle, 1984). В Шотландії при вивченні зимостійкості цибулі ранньостиглих сортів японської селекції було встановлено, що найбільшою збереженістю посівів протягом осінньо-зимового періоду характеризувались сорти Тропік Енте (57 %), Кіп Уел (60 %) (Hajsin, 2008). В досліджах G. Borthes і В. Opsahl встановлено, що зимостійкість цибулі підвищувалась при закалюванні рослин, яке проходило у віці 6–12 тижнів за температури + 1 С, процес супроводжувався значним збільшенням вмісту цукрів. Збереженню рослин під час перезимівлі і збільшенню врожайності сприяло внесення гіпсу, при цьому підвищувалась гострота смаку цибулин (Borthes & Opsahl, 1983).

При осінніх посівах чи садінні цибулі у південних районах, коли рослини восени формують кілька справжніх листків, значна їх кількість стрілкується. Стрілкування відбувається у наслідок стадійних змін під час осінньо-зимово-весняного періоду саме в цей час помірні низькі температури сприяють проходженню стадійних змін. Оптимальною температурою для стрілкування цибулі за даними В. Steep є 4,7–7,3 С. Автор зазначає, що на стрілкування озимих сортів впливають сортові особливості і розмір садивного матеріалу. При підземних посівах короткоденних сортів цибулі ріпчастої у південних районах штату Нью-Мексико до 50 % рослин стрілюються. Для запобігання цього явища використовували препарат Етефон на сортах Йеллоу грано 502 та Уайт Гранекс. Застосування препарату значно знизило стрілкування, але пригнічувало ріст рослин, привозило до зменшення середньої маси цибулини і врожайності. У США великою популярністю користується сорт цибулі ріпчастої Texas Grano 1015j, в Чехії – вітчизняний сорт № 376 R, який характеризується листками ніжного смаку, у Мексиці – сорт Гелінікс, який є стійким до стрілкування.

В результаті наукових досліджень, які були проведені в Угорщині, при порівняльній оцінці 14 озимих сортів цибулі японської та голандської селекції та 2 вітчизняних було встановлено, що найбільш врожайними виявились: гібрид експрес Йеллоу (Японія, врожайність 45 т/га), сорти Senchu Yellow, Senchu Yellow Globe (Stuchlikova, 1984). Серед досліджуваних нами більш врожайним виявився сорт Ткаченківська (17,1 т/га) та гібрид Вольф F₁ (19,4 т/га), хоча сорт Ткаченківська призначений для вирощування в ярій культурі, ми довели можливість його вирощування і в озимій культурі.

В більшості країн, де культивують озиму цибулю, її виробляють для отримання пучкової продукції та реалізації на зелене перо. Але її можна виростити і до повноцінної ріпки, якщо проводити збирання після досягнення технологічної стиглості. Нині до державного реєстру занесено 130 сортів і гібридів цибулі ріпчастої як вітчизняної, так і зарубіжної селекції. Серед них є сорти та гібриди короткого дня.

Для озимого виробництва цибулі призначені гібриди короткого або середнього дня, до яких належать – Вольф F₁,

Мундіаль F₁, Радар F₁, Імаго F₁, Ібіс F₁ та інші (Prokopenko, 2013). Враховуючи високу вартість насіння цих гібридів, доцільним використовувати вітчизняні ранньостиглі сорти.

Для успішного вирощування озимої цибулі важливим є питання визначення оптимального строку сівби. У науковій літературі на даному етапі трапляється невелика кількість публікацій щодо строків сівби насіння і садіння сіянки озимої цибулі, з метою отримання врожаю в кінці червня–на початку липня. Згідно науково-методичних рекомендацій оптимальним строком сівби насіння у Лісостепу України для сортів довгого світлового дня є I декада серпня, а для короткоденних – II декада серпня. Деякі з них стверджують, що товарні цибулини можна отримати також наприкінці травня.

У своїх працях З. Д. Сич вказує на те, що для озимих посівів цибулі підходять майже всі аргокліматичні зони України, крім Полісся, оскільки існує ризик вимокання рослин під час осінніх дощів. За його рекомендаціями кращими сортами для вирощування в озимій культурі є Альгіз, Амфора, Мавка, Рубін і Славний, гібрид Вольф F₁. Строк сівби насіння для отримання «цибулі-підсніжника» – липень–серпень (Such, 2007).

Висновки. Використання біологізованої системи удобрення (Біодеструктор 1 л/га + N₆₀P₆₀K₆₀ + Емістим С 10 мл/кг), сприяє прискоренню появи сходів цибулі ріпчастої за вирощування з насіння на 1–3 доби, у подальшому спостерігається прискорений розвиток рослин, фази росту і розвитку рослин та дозрівання врожаю настають на 1–5 днів раніше. Восени за внесення N₈₂P₇₅K₁₁₀ спостерігався найвищий вміст нітратного азоту – 39,7–49,7 мг/кг, рухомого фосфору – 161–163 мг/кг та обмінного калію – 170–176 мг/кг. У фазу найбільшого споживання елементів живлення (формування цибулини) найоптимальніший поживний режим ґрунту формується на посівах цибулі ріпчастої озимої за використання розрахункової та біологізованої системи удобрення. Збільшення вмісту нітратного азоту відносно еталону складає 10–26 %, рухомого фосфору – 7,4–9,5 %, обмінного калію – 5,5–8,2 %. Ефективним засобом підвищення зимостійкості рослин цибулі є використання куліс з гірчиці. За їх застосування зимостійкість рослин відносно контролю (без куліс) підвищується на 12,6–16,5 % та складає у сорту Ткаченківська 79,1–84,4 %, Маяк – 77,4–81,7 %, гібриду Вольф F₁ – 86,8–89,5 %. Максимальну товарну урожайність за вирощування цибулі ріпчастої з насіння забезпечує сівба у I декаді серпня по фоні внесення розрахункової дози добрив N₈₂P₇₅K₁₁₀ для сорту Ткаченківська вона складає 17,1 т/га, гібриду Вольф F₁ 19,4 т/га. За вирощування озимої цибулі з сіянки найвищу урожайність товарних цибулин забезпечує внесення в розкид N₈₂P₇₅K₁₁₀, оптимальним строком садіння сіянки сортів Ткаченківська та Маяк є III декада серпня, що забезпечує товарну врожайність цибулин на рівні 17,2 та 14,1 т/га. Товарну урожайність цибулин гібриду Вольф F₁ на рівні 19,6 т/га забезпечує садіння сіянки у I декаді вересня.

Вміст нітратів у продукції не перевищував максимально допустимого рівня (МДР – 90 мг/кг) і залежно від досліджуваних елементів технології вирощування був на рівні 42–76 мг/кг. За використання біологізованої системи удобрення (Біодеструктор + N₆₀P₆₀K₆₀ + Емістим С) відмічається зниження вмісту нітратів відносно еталону (N₆₀P₆₀K₆₀) у сорту Ткаченківський на 10,7–18 %, сорту Маяк на 9,6–17,0 %, гібриду Вольф F₁ – 12,9–18,3 %. Найбільший вміст сухої речовини спостерігався за сівби рослин цибулі сорту Ткаченківська у III декаді серпня по фоні

Бібліографічні посилання:

1. Jongtae, Lee; Jin-Seong, Moon; Juyeon, Kim; Gwi-Ok, Park; Jin-Hyeuk, Kwon; In-Jong, Ha; Young-Seok, Kwon & Young-Ho, Chang (2020). Evaluation of onion cultivars as affected by bulb maturity and bulb characteristics of intermediate-day yellow onions in South Korea. *Horticultural Science and Biotechnology*, 95, 645–660. doi: 10.1080/14620316.2020.1742586
2. D. Thirusendura, Selvi & Saraswathy, S. (2017). Seed viability, seed deterioration and seed quality improvements in stored onion seeds: a review. *Horticultural Science and Biotechnology*, 93, 1–7. doi: 10.1080/14620316.2017.1343103.
3. Arslan, Hakan, Sait Kiremit, Mehmet & Güngör, Alper (2018). Impacts of different water salinity levels on salt tolerance, water use, yield, and growth of chives (*Allium schoenoprasum*). *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 49, 2614–2625. doi: 10.1080/00103624.2018.1526949
4. JR, Qasem (2015). Chemical control of weeds in onion (*Allium cepa* L.). *Horticultural Science and Biotechnology*, 80, 721–726. doi: 10.1080/14620316.2005.11512005
5. Fukuda, Machiko; Yanai, Yosuke; Nakano, Yuka & Higashide, Tadahisa (2017). Differences in vernalisation responses in onion cultivars. *Horticultural Science and Biotechnology*, 93, 316–322. doi: 10.1080/14620316.2017.1372111
6. Dowker, B. D. & Mead, R. (2015). Yield comparisons in onion variety trials. *Horticultural Science and Biotechnology*, 44, 155–162. doi: 10.1080/00221589.1969.11514303
7. Mallor, C. & Thomas, B. (2015). Resource allocation and the origin of flavour precursors in onion bulbs. *Horticultural Science and Biotechnology*, 83, 191–198. doi: 10.1080/14620316.2008.11512369
8. Brewster, J. L. (2015). Analysis of the Growth and Yield of Overwintered Onions. *Horticultural Science and Biotechnology*, 52, 335–346. doi: 10.1080/00221589.1977.11514761
9. Hussien, J. Yasin & Bufler, Gebhard (2015). Dormancy and sprouting in onion bulbs. II. Changes in sulphur metabolism. *Horticultural Science and Biotechnology*, 82, 97–103. doi: 10.1080/14620316.2007.11512204
10. Dowker, B. D., Currah, L., Horobin, J. F., Jackson, J. C., & Faulkner, G. J. (2015). Seed production of an F₁ hybrid onion in polyethylene tunnels. *Horticultural Science and Biotechnology*, 60, 251–256. doi: 10.1080/14620316.1985.11515625
11. Kuty, M. Sangeeta, Gowda, R. Veere & Anand, Lalitha. (2015). Analysis of genetic diversity among Indian short-day onion (*Allium cepa* L.) cultivars using RAPD markers. *Horticultural Science and Biotechnology*, 81, 774–778. doi: 10.1080/14620316.2006.11512136
12. Miedema, P. (2015). Bulb dormancy in onion. I. The effects of temperature and cultivar on sprouting and rooting. *Horticultural Science and Biotechnology*, 69, 29–39. doi: 10.1080/14620316.1994.11515245
13. Ansari, Naser Alemzadeh. (2007). Effect of Density, Cultivars and Sowing Date on Onion Sets Production. *Asian Journal of Plant Sciences*, 6, 1147–1150. doi:10.3923/ajps.2007.1147.1150
14. Aboukhadrh, H., Hameed El-Alsayed, Abdul Wahed Abdul, Sobhy, Labib, & Abdelmasieh, William. (2017). Response of Onion Yield and Quality To Different Planting Date, Methods and Density. *Egyptian Journal of Agronomy*, 39, 203–219. doi: 10.21608/agro.2017.1203.1065
15. Yanchuk, A. (2014). Novi tehnologiyi viroshuvannya cibuli [New technologies for growing onions]. [Electronic resource]. Access mode: <http://chippolino.com.ua> (in Ukrainian).
16. Yanchuk, A. (2015). Sovremennye tehnologi vyrashivaniya luka na Yuge Ukrainy [Modern technologies of onion growing in the South of Ukraine]. *Ovoshevodstvo*, 3, 26–28 (in Russian).
17. Solov'ev, P. F. (1954). O podzimnem poseve luka [On the winter sowing of onions. Scientific work of the Ukrainian Research Institute of Vegetable Growing]. *Nauchnyj trud Ukrainskogo NII ovoshevodstva*. Kiev, 3, 18–20 (in Russian).
18. Steep, B. (1980). The role of night temperature in the bulbing of onion (*Allium cepa* L.). *Australian Journal of Agricultural Research*, 31, 519–523.
19. Bakuras, N. S. (1974). Kultura luka v Uzbekistane [Onion culture in Uzbekistan]. Fan, Tashkent, 136 (in Russian).
20. Mullaev, T. (1962). Podzimnie posevy ovoshej [Winter crops of vegetables]. Knizh. izd-vo. Makhachkala. Dagestan. Books. Mahachkala. Dagestan (in Russian).
21. Trippel, V. V., & Novikov, S. D. (1983). Pravilno sochetat sorta luka razlichnyh srokov poseva i skorospelosti. [Correctly combine onion varieties of different sowing dates and precocity]. *Selskoe hoz-vo, Tadzhikistana*, 4, 36–39 (in Russian).
22. Erenburg, P. M. (1980) Repchatyj luk v Kazahstane. Alma-Ata. Kajnar [Onions in Kazakhstan]. Kainar, Alma-Ata (in Russian).
23. Patienko, P. (1983). Podzimnie i ranne - vesennie sroki poseva luka repchatogo [Winter and early - spring sowing of onions]. *Selskoe hozyajstvo Moldavii*, 5, 12–13 (in Russian).
24. Felchinski, K. (2005). Vyrashivanie ozimogo luka [Growing winter onions]. *Ovoshevodstvo*, 9, 42–43 (in Russian).
25. Anon (1986). Geminis, nueva variedad de cebolla. *Agro-Sintesis*, 17, 38–39.
26. Pike, L. M., Andersen, C. R., & Horn, R. S. (1988). Texas Grano 1015j. A mild pungency, sweet, onion. *Hort Science*, 1, 34–35.
27. Gill, P., & Waister, P. (1983). Winter hardiness in autumn-sown onions. *Crop Research*, 23(1), 17–31.
28. Brewster, J. (1977). Analysis of the growth and yield of overwintered onions. *Horticulture Science*, 52(2), 335–346.

29. Popandron, N., & Petrosu, M. (2005). Tehnologia de cultivare a cepei cu trecere peste iarna, in-trodusa resept in productia legumicola din Romania. *Horticulture*, 7, 15–16.
30. Viroshuvannya ozimoyi cibuli [Growing winter onions] (2011). [Electronic resource]. Access mode: URL: www.web-fermerstvo.org.ua
31. Corgan, J., & Izquierdo, J. (1979) Bolting control by ethephon in fallplanted, short-day onions. *American Society for Horticultural Science*, 104, 387–388.
32. Eichin, R., & Deiser, E. (1985). Winterzwiebel. *Gemuse*, 21, 390–394.
33. Hentschel, G. (1988). Entwicklungen beim Anbau von Winterzwiebeln G. *Gartenbau*, 46, 22–23.
34. Salter, P. J. (1978). Overwintering onions. *The garden*, 103(7), 285–287.
35. Cantliffe, D. (1980). Induction of bulbing in onion by ethephon. *Paroc Florida State Horbic Society*, 220–224.
36. Tuza, S., & Feher, A. (1984). Vissza a kisuzembe. *Kerteszet es szoles-zet.*, 33, 4–5.
37. Jamashita, F., Moriwaki, K., Takase, N. (1986) Studies on the onion set culture. *Research bulletin of the Aichi agricultural research center*. 18. 128–135.
38. Kato, T. (1966). Physiological studies on the bulbing and dormancy of onion, effects of some environmental factorts and chemicals on the dorment process of bulb. *Nortic Science*, 35(1), 49–56.
39. Comez, A. M (1988) Subida prematura a flor en la cebolla. *Agrij Vergel*, 7, 76.
40. Salter, P. J. (1976). Comparative studies of different production systems for early crops of bulb onion. *Retic. sciences*. 51(3), 329–339.
41. Henriksen, K. (1985). Overvintrende kepalog. *Dansk Logavlän*, 31, 18–21.
42. Salter P. J., & James, J. M. (1977). The performance of Japanese and European cultivars of onion from autumn sowing for early production. *National Institute of Agronomy and Botany*, 13, 367–369.
43. Smittle, D. A. (1984). Responses of onions to sulfur and nitrogen fertilization. *Georgia agro expert state annual report Athens*, 8, 1–10.
44. Hajsin, M. F. (2008). Tehnologiya vyrashvaniya i hraneniya repchatogo luka [Onion cultivation and storage technology]. *Nikolaev*, 64 (in Russian).
45. Borthes, G., & Opsahl, B. (1983). Winter survival, freezing tolerance and hardening in young plants of onion. *Meld Norges Land-brukshogs kole*, 7, 1–17.
46. Stuchlikova, E. (1984). O novych a neyvuz – namneysich odrudach zeieniny cibile [About new and unused – onion seed varieties]. *Zahradnictvo*, 191, 309–311.
47. Prokopenko, L. (2013). Ozyrna tsybulya – chudova al'ternatyva [Winter onions are a great alternative]. *Sel'skaya zhyzn'*. 26, 22 (in Russian).
48. Sych, Z. (2007). Podzimnie i zimnie posevy – dopolnitelnyj put polucheniya rannih ovoshej [Winter and winter crops are an additional way to get early vegetables]. *Ovoshevodstvo*, 11, 26–29 (in Russian).

Novikova A. V., PhD (Agricultural Sciences), Assistant, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

SUBSTANTIATION BASIC ELEMENTS BY GROWING ONIONS TECHNOLOGY IN THE WINTER WAY FOR THE CONDITIONS NORTH-EAST FOREST-STEPPE OF UKRAINE

For the first time the elements of onion growing technique during winter sowing in northeastern forest-steppe Ukraine for both long day and short-day plants grown from seeds and seedlings are theoretically substantiated. Main elements of common onion plants vegetation during winter sowing are indicated.

The results of the growth and development of onion plants research considering investigated factors show that the use of a biologized fertilizer system (1 liter per hectare of stubble field Biodestructor + N₆₀P₆₀K₆₀ + 10 ml/kg Emistim C) ensures the acceleration of onion plants sprouting for 1–3 days. During autumn period at the last phases of vegetation Tkachenkivska and Mayak cultivars of common onion as well as Wolf F₁ hybrid formed 3.8–2.3 plants. Plants sowed during the 3rd ten – day period of July and in the first ten days of August proved to be more developed. They were grown with application of calculated and biologized fertilizer systems. Researched factors also had an effect on the winter-resistance of the plants. The largest percentage of plants that over-wintered (both for two cultivars and the hybrid) were observed among those with the planting date in the first ten-days period of August with the application of calculated and biologized fertilizer systems. For Tkachenkivska and Mayak cultivars it was 70–71 %, for Wolf F₁ hybrid – 81 %.

In case of seedling cultivation, the highest winter-resistance level was observed among plants with the sowing date in the first ten-day period of September. For both cultivars in question it was 78–79 % and 88 % for the hybrid. The highest winter-resistance level was observed in cases of calculated and biologized fertilizer systems application. This is due to the improvement of phosphorus-potassium content that has increased sugar content in plants. The increase of Emistim C content accelerated plants' resistance to adverse conditions. While determining the commercial yield of seed-grown common onion it was observed that the most effective sowing dates for both cultivars and the hybrid were the 1st and 2nd ten-day periods of August in cases of calculated and biologized fertilizer systems application. In terms of quality gathered bulb crop was in conformity with the requirements of the regulatory documents in effect. Nitrates content ranged from 45 to 80 mg / kg and did not exceed the maximum permitted level.

Key words: onion, method sowing, sowing (planting) date, fertilizer system, coulisse planting.

Дата надходження до редакції: 15.01.2020 р.