
ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION,
VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 635.631.5

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.1>

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТЮЛЬПАНІВ ПРИ РАННЬОВЕСНЯНІЙ ВИГОНЦІ В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

Безвіконний П.В. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри садово-паркового господарства, геодезії і землеустрою,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Тарасюк В.А. – к.с.-г.н.,

асистент кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Потапський Ю.В. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри садово-паркового господарства, геодезії і землеустрою,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

В статті викладено результати впливу мінеральних добрив (нітрату кальцію) на ріст, розвиток нових сортів тюльпанів при ранньовесняній вигонці. Визначено, що найбільший вплив на висоту рослин мало підживлення 0,2% розчином $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ у сорту Ябадабаду – 43,8%. При цьому сорт виявився чутливим і на всі наступні підживлення, зростання висоти відповідно до контролю становили від 38,4% до 39,0%.

Слід зазначити, що найбільший діаметр суцвіть сформувався у сорту Роман Емпір, у варіанті з 0,2% розчином нітрату кальцію і становив відповідно – 5,85 см. У сорту Стронг Голд найбільше суцвіття сформувалося на варіанті з дворазовим підживленням 0,1% розчином – 5,75 см. Всі інші сорти показали збільшення діаметра квітки при триразовому застосуванні 0,1% розчину нітрату кальцію або застосуванні 0,2% розчину.

Виходячи з отриманих даних, найбільша маса квітки була отримана на варіанті із застосуванням 0,2% розчину нітрату кальцію у всіх досліджуваних сортів. Зростання маси по відношенню до контролю склало від 2,7 г – у сорту Ябадабаду до 9,7 г – у сорту Мілкшейк. Найбільша маса товарної продукції тюльпанів була отримана у сорту Роман Емпір (51,2 г).

Найвищий вихід товарної продукції був відмічений на варіанті з 0,2% розчином нітрату кальцію та на варіанті з дворазовим внесенням 0,1% розчину $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Найнижчий вихід товарної продукції було виявлено на варіанті з триразовим підживленням 0,1% розчином $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Даний варіант підживлення виявився неефективним, оскільки до часу внесення 3-го підживлення, тюльпани його вже не потребують, крім того воно розтягує процес початку цвітіння на 1–2 дні.

Встановлено, що в умовах захищеного ґрунту з поміж усіх досліджуваних сортів тюльпанів сорти Роман Емпір і Стронг Голд переважали інші за фізичними характеристиками

(висота рослин, діаметр квітки, маса квітки), а також мали найвищий вихід товарної продукції – сорт Стронг Голд (96–98%) та сорт Роман Емпір (93–98%), проте дані сорти найменше реагували на підживлення мінеральними добривами ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$). Серед варіантів із застосуванням мінеральних добрив найкращим виявився варіант із внесенням 0,2% розчину нітрату кальцію на ранніх етапах розвитку рослин, що сприяло формуванню у досліджуваних сортів великої маси товарної продукції, найбільшого розміру суцвіть з високим міцним стеблом. Також у цьому варіанті підживлення спостерігали і найвищий вихід товарної продукції у всіх досліджуваних сортів.

Ключові слова: сорт, тюльпан, вигонка, підживлення, нітрат кальцію.

Bezvikonnyu P.V., Tarasiuk V.A., Potapsky Yu.V. Influence of mineral fertilizers on growth, development of tulips in early spring distillation in the conditions of protected soil

The article presents the results of the effect of mineral fertilizers (calcium nitrate) on the growth and development of new varieties of tulips during early spring distillation. It was determined that top dressing with a 0.2% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ solution had the greatest effect on the height of the plants in the Yabadabad variety – 43.8%. At the same time, the variety turned out to be sensitive to all subsequent nutritions, height growth in accordance with the control was from 38.4% to 39.0%.

It should be noted that the largest inflorescence diameter was formed in the Roman Empire variety, in the variant with a 0.2% calcium nitrate solution, and was, respectively, 5.85 cm. In the Strong Gold variety, the largest inflorescence was formed in the variant with two-time nutrition with a 0.1% solution – 5.75 cm. All other varieties showed an increase in flower diameter with three times application of 0.1% calcium nitrate solution or application of 0.2% solution.

Based on the obtained data, the largest weight of the flower was obtained on the variant with the use of 0.2% calcium nitrate solution in all studied varieties. The weight increase in relation to the control ranged from 2.7 g – in the Yabadabad variety to 9.7 g – in the Milkshake variety. The largest weight of marketable tulips was obtained from the Roman Empire variety (51.2 g).

The highest yield of marketable products was noted on the variant with a 0.2% calcium nitrate solution and on the variant with a two-time application of a 0.1% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ solution. The lowest yield of commercial products was found on the variant with three times nutrition with 0.1% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ solution. This variant of fertilizing turned out to be ineffective, because by the time the 3rd fertilizing is applied, the tulips no longer need it, in addition, it stretches the process of the beginning of flowering for 1–2 days.

It was established that in protected soil conditions, among all studied varieties of tulips, the Roman Empire and Strong Gold varieties prevailed over others in terms of physical characteristics (plant height, flower diameter, flower weight), and also had the highest yield of marketable products – the Strong Gold variety (96–98%) and the Roman Empire variety (93–98%), but these varieties responded the least to fertilizing with mineral fertilizers ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$). Among the variants with the use of mineral fertilizers, the variant with the introduction of a 0.2% solution of calcium nitrate at the early stages of plant development was the best, which contributed to the formation of a large weight of commercial products, the largest size of inflorescences with a tall strong stem in the studied varieties. Also, in this variant of nutrition, the highest yield of marketable products was observed in all studied varieties.

Key words: variety, tulip, distillation, nutrition, calcium nitrate.

Постановка проблеми. Одним з найважливіших завдань ботанічних садів є збагачення біорізноманіття рослин за рахунок впровадження в культуру нових перспективних інтродукованих видів і сортів [1, с. 46].

Серед декоративних цибулинних рослин одне з провідних місць займають тюльпани. Це визначається високими декоративними якостями культури, невибагливістю до умов вирощування, незамінністю при створенні ландшафтів у ранньовесняний період [2, с. 7].

Вирощування тюльпанів на зріз посідає третє місце серед квітів за популярністю, поряд з трояндою та хризантемою. Тюльпан (*Tulipa L.*) вважається однією з найбільш економічно вигідних культур, оскільки має високі декоративні властивості, відрізняється чудовою здатністю до вигонки в зимові та ранньовесняні строки, а також здатний давати високі врожаї товарної продукції за високої щільності посадки [3, с. 309]. В Україні тюльпани найбільш популярні у березневі

святкові дні, в цей час їх продається понад 70 млн. штук. Останнім часом досить велика частина тюльпанів до весняних свят виганяється в теплицях України, проте це все одно залишається маленькою часткою від загального надходження тюльпанів з Нідерландів [4, с. 31].

Одним із шляхів вирішення проблеми збільшення частки надходження тюльпанів в Україні є запровадження ефективних елементів технології вигонки їх в спорудах закритого ґрунту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз численних наукових досліджень свідчить, що отримання якісних (товарних) квітів тюльпанів часто залежить від багатьох факторів: якості садивного матеріалу, наявності хвороб різної етіології, умов вигонки та інших [5, с. 72].

Важливим елементом технологічного процесу для тепличних господарств є вибір сорту, адже головним критерієм, яким керуються господарства при виборі посадкового матеріалу є попит на ринку [6, с. 68].

Певні сорти тюльпанів дуже рано цвітуть (у грудні), а за конвеєрного постачання якісних квітів можливе пізніше цвітіння (у квітні) [7, с. 95]. Застосування передових технологій вирощування тюльпанів дозволяє в заплановані строки одержати масовий врожай квітів.

Застосовуючи голландську 9- і 5-градусну технологію охолодження цибулин для вигонки тюльпанів, можна подовжити їх строк цвітіння, а також отримати масовий врожай в запланований період [8, с. 72].

Гаврись І.Л. зазначає що важливу роль в процесі вигонки тюльпанів відіграє застосування мінеральних добрив. Найбільший вплив на ріст і розвиток декоративних цибулинних культур має застосування азотних та кальцієвмісних добрив. Азот входить до складу білків, амінокислот, пептидів, ДНК та РНК, молекул хлорофілу тощо. Регулюючи азотне живлення рослин, з урахуванням інших факторів, можна впливати на кількість та якість готової продукції [9, с. 81].

Згідно даних Khan F.U., Siddique M.A.A., Khan F.A., Nazk I.T. застосування кальцію посилює засвоєння фосфору, калію та азоту, стимулює фотосинтез [10, с. 248].

Тому вивчення застосування добрив при ранньовесняній вигонці нових сортів тюльпанів в умовах захищеного ґрунту є актуальним питанням для агропромислового сектору України.

Мета досліджень. Мета дослідження – вивчити вплив внесення мінеральних добрив (підживлення) на ріст, розвиток нових сортів тюльпанів при ранньовесняній вигонці.

Методика досліджень. Дослідження проводились впродовж 2020–2021 років в умовах закритого ґрунту Навчальної лабораторії «Ботанічний сад» Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

Об'єктом досліджень були шість сортів тюльпанів селекції Нідерландів (табл. 1). Згідно з Міжнародним реєстром найменувань тюльпанів, що діє в Нідерландах з 1981 року, сорти, що вивчаються, відносяться до садового класу Triumph Tulip (ТТ) (тріумф) [11, с. 623]. У дослідженнях використовували цибулини розбору Екстра – розмір цибулини 12/+ см.

Для мінерального підживлення тюльпанів застосовували водний розчин нітрату кальцію (марка А, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$) з вмістом N – 14,9%, Ca – 27%. Схема застосування мінеральних добрив включала дворазове та триразове внесення 0,1% розчину нітрату кальцію та одноразове внесення 0,2% розчину його.

Застосування мінеральних добрив проводили з інтервалом 10 днів між внесеннями. На всіх варіантах досліду, включаючи контроль, цибулини були попередньо

Таблиця 1

Характеристика досліджуваних сортів тюльпанів

Сорт	Садова група	Висота рослини, см	Висота келиха, см	Колір	Термін цвітіння
Булліт	тріумф	45	7–9	темно-фіолетовий	середній
Мілкшейк	тріумф	55	5–7	рожевий	середній
Роман Емпір	тріумф	55	7–9	червоний з білою облямівкою	середній
Стронг Голд	тріумф	45	8–10	жовтий	середній
Ябадабаду	тріумф	45	5–7	біло-рожевий	середній
Андре Сітроен	тріумф	55	6–8	червоно-жовтий	середній

оброблені 0,1% розчином нітрату кальцію, що слугувало фоном та в загальну кількість підживлень не враховувалося.

У досліді використали «9-градусну технологію вигонки». Висадку цибулин тюльпанів проводили в ящики з 11 по 13 грудня. Перед висадкою цибулини тюльпанів очищали від покривних лусок і діток, висаджували із щільністю 416 шт./м² (100 шт./ящик), зверху присипали шаром піску (2–3 см). Субстрат – верховий торф з низьким ступенем розкладання (до 15%), і пісок (фракція 20 мм) у співвідношенні 1:1. Грунт у ящиках обробляли робочим розчином препарату Превікур Енерджи, ВК (Виробник ТОВ «Байер»). Готові ящики з цибулинами переносили в приміщення, що охолоджується, і розміщували штабелями, так щоб відстань між штабелями ящиків, а також від штабелів до стін приміщення було щонайменше 10 см.

Процес укорінення тривав близько 4 тижнів, за температури +5 °С. За цей період ящики проливали водою тричі. У середині січня винесли ящики з холодильника в теплицю, підтримуючи температуру в теплиці +9°С. Потім поступово підвищували температуру (до +13°С), а з кінця січня приступили до фази активної вигонки (температура +18°С) і зробили перше підживлення (контроль).

Активне зрізання досліджуваних зразків почалося з середини лютого. При настанні товарної зрілості тюльпанів проводили такі обліки та спостереження: динаміка висоти рослин (см), діаметр квітки (см), маса зрізаних квітів (г), кількість товарних квітів. Визначення якісних характеристик тюльпанів проводили у 3-й стадії забарвлення бутонів щодня, повторність дослідів – чотириразова [12, с. 84].

Виклад основного матеріалу дослідження. Підживлення нітратом кальцію більш ніж 1 раз за період вигонки позитивно впливало на всі досліджувані характеристики зрізаних тюльпанів.

Рослини в експериментальних ящиках перед зрізанням візуально мали хороший товарний вигляд, були вищими, мали більші бутони, а листя мало більш насичений зелений колір, ніж при одноразовому підживленні 0,1% розчином, але при цьому частина сортів не досягла заявлених характеристик по висоті. Це пов'язано з тим, що вигонка є штучно прискореним процесом і не завжди рослини досягають параметрів, які можуть досягти в природних умовах, що підтверджують результати вимірювань (рис. 1, табл. 2).

Найбільший вплив на висоту рослин мало підживлення 0,2% розчином $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ у сорту Ябадабаду – 43,8%. При цьому сорт виявився чутливим і на всі наступні підживлення, зростання висоти відповідно до контролю становили від 38,4% до 39,0%.

Використання другого та третього підживлення 0,1% розчином $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, а також 0,2% розчином на сорти Булліт мали слабкий ефект (надбавка склала 2,2–3,2 см), а на сорти Роман Емпір (надбавка склала 1,0–2,2 см). Проте різниця була статистично достовірною.

Сорт Роман Емпір загалом мав більш високе і міцне стебло у всіх досліджуваних варіантах, ніж інші сорти. Висота даного сорту перевищувала заявлені характеристики і сягала 60 см. Це можливо пов'язано з високою якістю садивного матеріалу.

Застосування 0,2% розчину нітрату кальцію мало найбільший вплив на висоту рослин у всіх досліджуваних сортів, крім сорту Булліт. Прибавка до контролю склала у сорту Мілкшейк – 26,0%, сорту Роман Емпір – 3,83%, Стронг Голд – 23,1%, Ябадабаду – 43,8%, та у сорту Андре Сітроен – 17,5%.

Для тюльпанів класу тріумф характерні високі квітконоси та великі келихоподібні квіти. Сорти тюльпанів саме цього класу цінуються при вигонці за легкість у керуванні цвітінням у нехарактерний для тюльпанів час. У Нідерландах вигонкою тюльпанів займаються цілий рік. Крім того, келихоподібна форма квітки має властивість зберігати свої якості навіть на стадії повного забарвлення (5 стадія). Залежно від стадії цвітіння висота келиху квітки збільшується в довжину і в діаметрі, а його забарвлення змінюється від зеленого до характерного для сорту.

Найбільший діаметр суцвіть сформувався у сорту Роман Емпір, у варіанті з 0,2% розчином нітрату кальцію і становив відповідно – 5,85 см (табл. 2). У сорту Стронг Голд найбільше суцвіття сформувалося у варіанті з дворазовим підживленням 0,1% розчином – 5,75 см. Всі інші сорти показали збільшення діаметра квітки при триразовому застосуванні 0,1% розчину нітрату кальцію або застосуванні

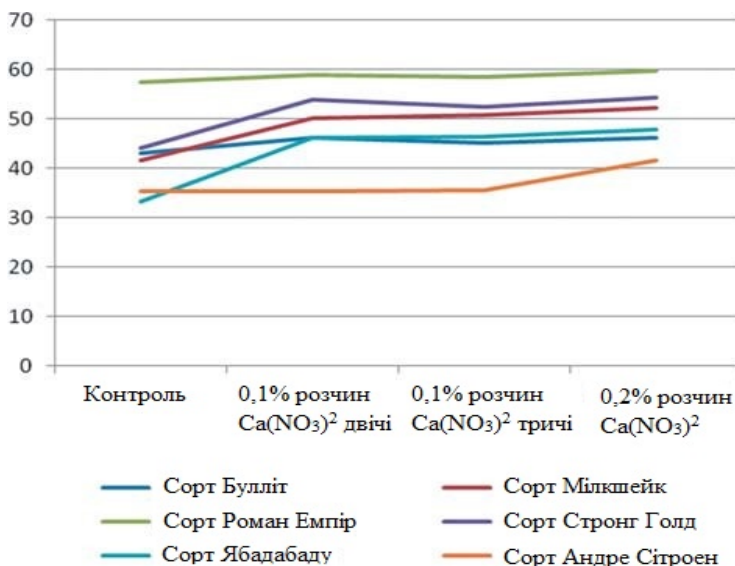


Рис. 1. Висота тюльпанів в залежності від підживлення, см

Таблиця 2

Вплив мінерального живлення на діаметр суцвіть тюльпанів, см

Варіант	Сорт					
	Булліт	Мілкшейк	Роман Емпір	Стронг Голд	Ябадабаду	Андре Сітроен
Контроль, 0,1% розчин $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	4,31	4,28	4,72	4,50	3,61	3,24
0,1% розчин $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, двічі	5,62	5,20	5,64	5,75	4,83	4,00
0,1% розчин $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, тричі	5,65	5,60	5,69	5,70	4,82	4,30
0,2% розчин $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	5,65	5,62	5,85	5,70	4,90	4,00
НІР05	0,32	0,44	0,52	0,68	0,43	0,39

0,2% розчину. Найдрібніші суцвіття в 3-й стадії забарвлення спостерігалися у сортів Ябадабаду та Андре Сітроен 3,61 та 3,24 см відповідно, що пов'язано з особливостями сорту та якістю посадкового матеріалу.

Для комплексної оцінки впливу мінерального живлення на якісні показники досліджуваних сортів тюльпанів використовували показник «маса квітки» (табл. 3). Цей показник характеризує крупність та насиченість зрізаних квітів вологою.

Виходячи з отриманих даних, найбільша маса квітки була отримана на варіанті із застосуванням 0,2% розчину нітрату кальцію у всіх досліджуваних сортів. Зростання маси по відношенню до контролю склало від 2,7 г – у сорту Ябадабаду до 9,7 г – у сорту Мілкшейк. Найбільша маса товарної продукції тюльпанів була отримана у сорту Роман Емпір (51,2 г), а найменша – у сортів Ябадабаду та Андре Сітроен – 41,8 г та 30,9 г, відповідно.

В усіх досліджуваних сортів тюльпанів при різних варіантах підживлення період від садіння до зрізання становив приблизно 70–80 днів, а розрив у цвітінні в середньому становив 6–7 днів (табл. 4). Збільшення тривалості періоду

Таблиця 3

Вплив мінерального живлення на масу товарної продукції тюльпанів, г

Варіант підживлення	Сорт					
	Булліт	Мілкшейк	Роман Емпір	Стронг Голд	Ябадабаду	Андре Сітроен
Контроль, 0,1% розчин $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	27,7	35,4	46,1	45,3	39,1	27,2
0,1% розчин $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, двічі	31,3	42,4	50,1	48,3	39,9	28,3
0,1% розчин $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, тричі	29,1	36,3	47,8	45,5	38,2	28,1
0,2% розчин $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	34,8	45,1	51,2	48,5	41,8	30,9
НІР05	3,2	3,7	4,3	4,7	3,4	3,1

«садіння-зрізання» відмічали на варіантах з триразовим підживленням 0,1% розчином нітрату кальцію та внесенням 0,2% розчину. Це пов'язано з тим, що при збільшенні концентрації азоту в системі живлення тюльпанів збільшується період вегетації рослин, що сприяє набору більшої вегетативної маси і формуванню більших суцвіть.

Найвищий вихід товарної продукції був відмічений на варіанті з 0,2% розчином нітрату кальцію та на варіанті з дворазовим внесенням 0,1% розчину $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (табл. 4). Найнижчий вихід товарної продукції було виявлено на варіанті з триразовим підживленням 0,1% розчином $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Даний варіант підживлення виявився неефективним, оскільки до часу внесення 3-го підживлення, тюльпани його вже не потребують, крім того воно розтягує процес початку цвітіння на 1–2 дні.

У розрізі сортів найбільш високий та стабільний вихід товарної продукції в середньому по варіантах був відмічений у сорту Роман Емпір (93–98%), Стронг Голд (96–98%) та сорту Булліт (87–96%). Дані сорти мали здоровий і добре підготовлений до вигонки садивний матеріал і слабо реагували на підживлення. Однак навіть збільшення виходу на 2–4% має свою ефективність.

Таблиця 4

Період вигонки тюльпанів

Сорт	Варіант підживлення	Дата садіння	Дата початку зрізання	Час перебування в теплиці, діб	Вихід товарної продукції, %
Булліт	1	12.12	19.02	70	93,0
	2	12.12	19.02	70	93,0
	3	12.12	21.02	72	87,0
	4	12.12	21.02	72	96,0
Мілкшейк	1	11.12	21.02	71	60,0
	2	11.12	20.02	70	63,0
	3	11.12	24.02	74	63,0
	4	11.12	25.02	75	78,0
Роман Емпір	1	12.12	25.02	76	93,0
	2	12.12	26.02	76	98,0
	3	12.12	27.02	77	93,0
	4	12.12	28.02	78	98,0
Стронг Голд	1	13.12	22.02	70	95,0
	2	13.12	23.02	71	97,0
	3	13.12	24.02	72	96,0
	4	13.12	24.02	72	98,0
Ябадабаду	1	13.12	26.02	74	47,0
	2	13.12	27.02	75	73,0
	3	13.12	28.02	76	52,0
	4	13.12	28.02	76	87,0
Андре Сітроен	1	11.12	01.03	79	48,0
	2	11.12	01.03	79	55,0
	3	11.12	02.03	80	44,0
	4	11.12	03.03	81	61,0

Сорти Мілкшейк, Ябадабаду та Андре Сітроен мали низький відсоток виходу товарної продукції. Згідно з отриманих даних, ці сорти сильніше за інших реагували на мінеральні підживлення, що дозволило збільшити вихід товарної продукції на 7–40%. Можливою причиною низького виходу квіткової продукції (47–87%) є незадовільна якість садивного матеріалу. На тюльпанах сортів Мілкшейк та Ябадабаду було відмічено високий рівень ураження топпінгом та вірусом *Tulipa virus*, що є великою проблемою.

Висновки. Встановлено, що в умовах захищеного ґрунту з поміж усіх досліджуваних сортів тюльпанів сорти Роман Емпір і Стронг Голд переважали інші за фізичними характеристиками (висота рослин, діаметр квітки, маса квітки), а також мали найвищий вихід товарної продукції – сорт Стронг Голд (96–98%) та сорт Роман Емпір (93–98%), проте дані сорти найменше реагували на підживлення мінеральними добривами ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$). Серед варіантів із застосуванням мінеральних добрив найкращим виявився варіант із внесенням 0,2% розчину нітрату кальцію на ранніх етапах розвитку рослин, що сприяло формуванню у досліджуваних сортів великої маси товарної продукції, найбільшого розміру суцвіть з високим міцним стеблом. Також у цьому варіанті підживлення спостерігали і найвищий вихід товарної продукції у всіх досліджуваних сортів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Левчук Л. В., Коткова З. М. Попередні підсумки інтродукції тюльпанів в ботанічному саду ОНУ. *Репродуктивна здатність рослин як основа збереження і поширення в Україні* : матеріали Міжнародної наукової конференції, 27–29 квітня 2004 р. Львів, 2004. С. 46–48.
2. Балахніна А. І. Сортове різноманіття тюльпанів в ландшафтних композиціях дендропарку «Олександрія» НАН України. *Цветоводство без границ* : V Междунар. науч. конф. ХНУ. Харків, 2006. С. 7–10.
3. Черевченко Т. М., Капустян В. В., Яременко Л. М. Довідник квітникаря-любителя. Київ : Урожай, 1994. 368 с.
4. Поврозник Г. В. Тюльпан і його історія. *Сільський господар*. 2004. № 1–2. С. 31–32.
5. Алехина Н. Н., Алехин А. А. Характеристика сортів тюльпанов селекції ботанічного саду Харківського національного університета ім. В.Н. Каразіна. *Цветоводство без границ* : матеріали Міжнародної наукової конференції 17–21 вересня 2007 р. Одеса, 2007. С. 72–73.
6. Гавриць І. Л. Агробіологічна оцінка сортів альстремерії при вирощуванні у плівкових теплицях. *Научные труды Sworld: международное периодическое научное издание*. 2016. Вип. 3(44) Т. 7. С. 68–71.
7. Хорст А. Тюльпаны. Москва: Лабиринт Пресс, 2013. 143 с.
8. Князюк О. В., Крешун Р. А. Особливості росту і розвитку тюльпанів залежно від технології вирощування в умовах закритого ґрунту. *Агробіологія*. 2015. № 1. С. 72–75.
9. Гавриць І. Л. Біологічна оцінка сортів тюльпана при вирощуванні у зимових теплицях. *Научные труды SWorld: международное периодическое научное издание*. 2017. Вип. 47. Т. 3. С. 81–84.
10. Khan F.U., Siddique M.A.A., Khan F.A., Nazk I.T. Effect of biofertilizer on growth, flower quality and bulb yield in tulip (*Tulipagesneriana*). *Indian J. of agric.* 2009. 79(4). P. 248–251.
11. Classified List and Internatinal Register of Tulip Names. *Hillegon*. 1996. P. 623.
12. Ткачик С. О. Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, лікарських та ефіроолійних, лісових на придатність до поширення в Україні. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2017. 129 с.