

**М. В. Швець**

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства,
Поліський національний університет (м. Житомир, Україна)
E-mail: marina_lis@ukr.net
orcid.org/0000-0002-1116-3986

І. М. Кульбанська

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри лісівництва,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України (м. Київ, Україна)
E-mail: i_kulbanska@ukr.net
orcid.org/0000-0002-3424-8106

**О. Ю. Андреева**

доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри лісового та садово-паркового
господарства
Поліський національний університет (м. Житомир, Україна)
E-mail: andreieva.olenal1@gmail.com
orcid.org/0000-0003-0851-800X

С. І. Матковська

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри біоресурсів, технологій та аквакультури
Поліський національний університет (м. Житомир, Україна)
E-mail: matkovska@ukr.net
orcid.org/0000-0002-8019-5498

**М. М. Майстренко**

студентка,
Поліський національний університет (м. Житомир, Україна)
E-mail: majstrenkomaria897@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ФАЗ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН ДОСЛІДЖУВАНИХ СОРТІВ РОДУ ТЮЛЬПАН (*TULIPA* L.) В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

У роботі висвітлено результати експериментального дослідження, присвяченого оптимізації процесу вирощування сортових тюльпанів у закритому ґрунті. Дослідження, проведене в тепличному комплексі, показало, що ключовими факторами для отримання якісного зрізу квітів є вибір сорту, якість посадкового матеріалу та суворий контроль температури. Використано різноманітні методи, включаючи спостереження, вимірювання рослин, статистичний аналіз, а також візуальну оцінку. Досліджено три технології вигонки тюльпанів: традиційну та дві голландські – 5-градусну і 9-градусну. Експеримент проведено на 5000 цибулинах, включаючи такі сорти, як Mosni, Go max, Strong Gold, Strong Love, White flag. Встановлено, що для успішної вигонки необхідно використовувати цибулини класу "екстра" вагою не менше 25 г. Дослідження підтвердило, що температура є вирішальним фактором, що впливає на тривалість вигонки. Доведено, що 9-градусна технологія зберігання цибулин тюльпанів дає подібні результати до 5-градусної, але з деякими відмінностями. Для ранньої вигонки цибулини не бажано зберігати до першої декади жовтня; для пізньої вигонки цибулини зберігати до середини жовтня. Якщо пагони досягали довжини 7-9 см, а до вигонки було ще зарано, температуру знижували до 0–2 °C на 2–3 дні. Таким чином, 9-градусна технологія дозволяє регулювати терміни цвітіння тюльпанів, забезпечуючи можливість

отримання квітів у потрібний час. Використання традиційної технології подовжує термін вирощування в середньому на 4-5 днів порівняно з голландською. За ранньої вигонки найшвидший ріст квітконосів (43 дні) відбувається при температурі 18-20 °C. Для пізньої вигонки необхідна температура 10-12 °C, що подовжує ріст до 62 днів.

Отримані результати свідчать, що для комерційного вирощування тюльпанів на зріз доцільно застосовувати сучасні технології, які дозволяють контролювати процес росту.

Ключові слова: квітникарство, тепличне господарство, технологія вигонки, сорти тюльпанів, температурний режим, якість цибулин.

M. V. Shvets

Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor at the Department of Forestry and Landscape Architecture,
Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)
E-mail: marina_lis@ukr.net
orcid.org/0000-0002-1116-3986

I. M. Kulbanska

Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor at the Department of Forestry,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)
E-mail: i_kulbanska@ukr.net
orcid.org/0000-0002-3424-8106

O. Yu. Andreeva

Doctor of Agricultural Sciences,
Professor at the Department of Forestry and Landscape Architecture
Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)
E-mail: andreeva.olena11@gmail.com
orcid.org/0000-0003-0851-800x

S. I. Matkovska

Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Bioresources, technology and aquaculture,
Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)
E-mail: matkovcka@ukr.net
orcid.org/0000-0002-8019-5498

M. M. Maistrenko

Student
Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)
E-mail: majstrenkomaria897@gmail.com

FEATURES OF THE GROWTH AND DEVELOPMENT PHASES OF PLANTS OF THE STUDIED VARIETIES OF THE GENUS TULIP (TULIPA L.) IN CLOSED SOIL CONDITIONS

The work presents the results of an experimental study aimed at optimizing the process of growing varietal tulips in closed soil. A study conducted in a greenhouse complex revealed that the key factors for obtaining a high-quality cut of flowers are the choice of variety, the quality of planting material, and strict temperature control. Various methods were used, including observations, plant measurements, statistical analysis, and visual assessment. Three technologies for forcing tulips were studied: traditional and two Dutch ones – 5-degree and 9-degree. The experiment was conducted on 5,000 bulbs, including such varieties as Mosni, Go Max, Strong Gold, Strong Love, and White Flag. It was established that for successful forcing, it is necessary to use "extra" class bulbs weighing at least 25 g. The study confirmed that temperature is a decisive factor affecting the duration of forcing. It has been proven that the 9-degree technology of storing tulip bulbs gives similar results to the 5-degree technology, but with some differences. For early forcing, it is not advisable to store the bulbs until the first decade of October; for late forcing, the bulbs should be stored until mid-October. If the shoots reached a length of 7-9 cm, and it was still too early to force, the temperature was reduced to 0–2 °C for 2–3 days. Thus, the 9-degree technology allows you to regulate the timing of tulip flowering, ensuring the possibility of obtaining flowers at the right time. The use of traditional technology extends the growing period by an average of 4–5 days compared to Dutch technology. The comparative analysis showed that growing tulips is a highly profitable business. During early forcing, the fastest growth of flower stalks (43 days) occurs at a temperature of 18–20 °C. For late forcing, a temperature of 10–12 °C is required, which extends growth to 62 days. The results obtained indicate that for the commercial cultivation of cut tulips, it is advisable to use modern technologies that allow controlling the growth process.

Key words: floriculture, greenhouse farming, forcing technology, tulip varieties, temperature regime, quality of bulbs.

Постановка проблеми досліджень: різноманіття сучасних тюльпанів налічує близько 3000 сортів, від традиційних до дивовижних. Кожен сорт відрізняється формою та кольором. Тюльпани надзвичайно різноманітні у використанні: вони ідеально підходять для створення різноманітних квіткових композицій, чудово виглядають як у букетах, так і в одиночних посадках. Завдяки великій кількості сортів, тюльпани можна використовувати для будь-яких урочистостей. З метою створення рекомендацій

для вирощування тюльпанів в Україні, проводяться дослідження, спрямовані на визначення оптимальних умов культивування різних сортів у різних регіонах. Контрольоване вирощування дозволить отримувати якісну, екологічно чисту сировину з нормованим вмістом біологічно активних речовин для фармацевтичної промисловості. Актуальність дослідження зумовлена постійним зростанням попиту на перевірені сорти тюльпанів, які активно імпортуються в Україну з різних країн світу. Ці сорти повинні відповідати сучасним

вимогам. Їхня успішна вигонка в Україні залежить від якості посадкового матеріалу, вивчення їхніх біологічних та декоративних характеристик.

Аналіз останніх досліджень та публікацій: у сучасному ландшафтному дизайні тюльпани могли б відігравати значно більшу роль, як у приватних садах, так і в міському озелененні [9; 6; 13; 15]. Однак, їх використання часто обмежене через недостатнє врахування особливостей вирощування [3; 11]. Для успішної вигонки необхідно враховувати, що кожен сорт рослини потребує певного періоду охолодження. Наприклад, тюльпани вимагають від 11 до 19 тижнів холоду, залежно від сорту [8; 15]. До прикладу: Aladdin (лілієцвітні): 14–15 тижнів, Akela (прості ранні): 16–17 тижнів, Arma (бахромчасті): 17–18 тижнів, Blue Diamond (махрові пізні): 15–16 тижнів, Golden Oxford (дарвінові гібриди): 18–19 тижнів, Gavota (Триумф): 11–13 тижнів, Bergamo (Триумф): 13–14 тижнів, Red Emprassion (дарвінові гібриди): 15–16 тижнів [2; 4; 9]. Раніше садівники не завжди звертали увагу на ці нюанси, що призводило до невдач – бутони не розкривалися або засихали [1; 5]. Тому, для повноцінного використання потенціалу тюльпанів, необхідно враховувати сучасні наукові досягнення та особливості вигонки цих рослин.

Завдяки багаторічним дослідженням науковців, сьогодні існує ефективна технологія вигонки цибулинних рослин, зокрема тюльпанів, що дозволяє отримувати квіти точно в запланований час і з високою економічною вигодою [1; 5; 17]. Перші кроки в цьому напрямку були зроблені в результаті спільного експерименту між Радянським союзом та Голландською асоціацією квітників, який тривав з 1967 по 1972 рік. Згодом, багато інших наукових установ і квіткових господарств, особливо в країнах Прибалтики, накопили значний досвід у вигонці цибулинних рослин [13]. Для успішної вигонки тюльпанів, підготовку потрібно починати ще під час їхнього росту у відкритому ґрунті [1].

Після вигонки тюльпани проходять три основні фази розвитку: період спокою, вкорінення цибулин та активний ріст [2; 5; 17]. Ключовим фактором на першому етапі є температурний режим, який дозволяє контролювати розвиток рослин і регулювати терміни їхнього цвітіння. Контролюючи температуру, необхідно враховувати ключові етапи розвитку цибулини перед посадкою на вигонку. У результаті спостережень науковцями було виділено такі фази їхнього розвитку. Початок формування зачатків листків (ще до вигонки, в другій половині періоду росту рослин) – фаза I. Завершення формування зачатків листків та початок розвитку квіткової бруньки. В Україні це, як правило, кінець червня – початок липня – фаза II. Формування першого кола пелюсток (трьох зовнішніх) – фаза P1 (від лат. *Periantchium*, тобто оцвітина). Формування пелюсток внутрішнього кола – фаза P2. Формування тичинок зовнішнього кола – фаза A1 (від лат. *Antroeseum* – андроцей, тобто сукупність тичинок). Формування маточки – фаза G (від

лат. *Gynoeceum*, тобто гінецей, коли чітко видно три горбики приймочки). Ці етапи є критично важливими для розуміння того, як температура впливає на розвиток тюльпанів і як можна використовувати це для планування часу цвітіння [1; 14].

Температурна обробка цибулин, призначених для вигонки, складається з двох послідовних етапів: спочатку вплив високих температур, а потім – низьких [1]. Високі температури застосовуються в період органогенезу цибулин, тобто на етапах розвитку, описаних вище. В умовах України цей період триває від початку зберігання до 10–15 серпня, хоча в окремі роки може завершитися раніше (кінець липня) або пізніше (кінець серпня). Тепла погода в період вегетації стимулює органогенез в цибулинах. Оптимальна температура для розвитку зачатків квітки становить 20–23°C. Значні відхилення від цього діапазону сповільнюють процеси розвитку або призводять до аномалій, що в майбутньому може спричинити появу "сліпих" бутонів (пелюстки стають схожими на папір, а інші частини квітки недорозвинені) [16]. Для того, щоб отримати тюльпани до новорічних свят (з 15 грудня по 15 січня), цибулини відразу після викопування піддають тижневій обробці високою температурою (34°C). Ця процедура затримує ріст зелених листочків, стимулюючи формування квіткових органів [4]. Однак, слід враховувати, що така обробка може призвести до отримання рослин з коротшими стеблами, і вона підходить лише для ранніх сортів, які не потребують тривалого періоду охолодження (не більше 10 тижнів). Для вигонки тюльпанів у грудні-січні, їх викопують раніше, ніж зазвичай, до повного висихання листя, щоб фази I та II розвитку завершилися до початку прогрівання [16]. В іншому випадку, висока температура може сповільнити формування квітки. Для контролю стану внутрішніх органів цибулини, можна зробити її поздовжній розріз і оглянути конус наростання. Після того, як завершиться фаза G (формування маточки), приблизно з середини серпня, температуру в сховищі, де зберігаються цибулини, необхідно знизити. Цей показник залежить від того, коли планується вигонка або посадка цибулин. Якщо за планом пізня вигонка (з 15 березня по квітень) або посадка у відкритий ґрунт, необхідно підтримувати температуру в межах 15–17°C до моменту посадки [1]. Для ранньої та середньої вигонки (січень – середина березня) цибулини слід охолоджувати при температурі 9°C. Винятком є Дарвінові гібриди, які до 1 вересня необхідно зберігати при 17°C. Завдяки зниженню температури, рослини після посадки легше виходять зі стану спокою і швидше вкорінюються. Вплив низьких температур є необхідною умовою для нормального росту квітконосу, оскільки при цьому в рослині утворюються важливі фізіологічно активні речовини, такі як гібереліни. Недостатній період охолодження призводить до формування коротких стебел, загибелі бутонів, уповільнення розвитку та затримки цвітіння. Однак, занадто

тривале охолодження також небажане, оскільки воно стимулює ріст, що може знизити міцність стебла [1; 16]. Тому, якщо цибулини призначені для дуже пізньої вигонки (до травня), їх слід зберігати при температурі 23°C до вересня, а потім при 17°C до середини-кінця жовтня (до посадки). До моменту посадки в жовтні цибулини зберігають при 17°C. У промисловому вирощуванні, температурний режим регулюється залежно від призначення цибулин та стадії їхнього розвитку. Для цього періодично розрізають кілька цибулин з кожної партії, щоб оцінити стан зародка квітки. Коли він досягає потрібної фази, встановлюється відповідна температура, яка прискорює або сповільнює розвиток [16]. Висота стебла тюльпана відіграє важливу роль у флористиці, оскільки довші стебла розширюють можливості створення різноманітних композицій. Дослідження показують, що гідропонна система Flood & Drain сприяє зростанню тюльпанів з вищими стеблами, тоді як ґрунтове вирощування забезпечує міцність стебла та більший розмір квітки [5].

Для успішної вигонки тюльпанів також важливі такі фактори: якість посадкового матеріалу, терміни посадки та умови зберігання протягом періоду вкорінення та вигонки. Отже, успіх вигонки тюльпанів залежить від сукупності зовнішніх та внутрішніх факторів, а саме: умов, в яких вирощувався посадковий матеріал, температурного режиму зберігання цибулин у період спокою, якості цибулин (розмір та стан), сортових особливостей, правильного підживлення, обробки надземної частини рослин стимуляторами росту. Згідно з науковими даними, для успішного розвитку квіткових бруньок тюльпанів необхідно підтримувати температуру повітря в межах 17–20 °C, а відносну вологість – 70–75 % [1; 11; 25]. Відхилення від цих показників, зокрема температура нижче 12 °C або вище 26 °C, може негативно вплинути на формування квітки [4]. Період охолодження цибулин є критично важливим для нормального росту квітконосів. У цей час у рослинах накопичуються біологічно активні речовини, зокрема гіберелін, який стимулює ріст стебла. Використання голландських технологій охолодження цибулин при 9 °C та 5 °C дозволяє подовжити період цвітіння тюльпанів; забезпечити масове цвітіння у запланований термін [16].

Мета дослідження – дослідити особливості фаз росту і розвитку рослин досліджуваних сортів роду тюльпан (*Tulipa* L.) у тепличному господарстві, використовуючи різні методи вигонки.

Об'єкт досліджень – обрані сорти тюльпанів на зріз у тепличному господарстві.

Завдання досліджень: 1) проаналізувати біологічні особливості і сучасні підходи до вирощування сортів тюльпанів у закритому ґрунті;

2) розрахувати кількість цибулин, які можна розмістити в одному лотку, залежно сорту, розмір цибулин, терміну вигонки і щільності листків;

3) дослідити вплив температури на тривалість вигонки тюльпанів при використанні 5-градусної голландської технології;

4) дослідити вплив температури на тривалість вигонки тюльпанів при використанні 9-градусної голландської технології;

5) порівняти вплив температури на тривалість вигонки тюльпанів при використанні різних технологій, враховуючи традиційну;

Методика досліджень: термін досліджень охопив 2024 рік і початок 2025 року. Дослідження проводили у тепличному комплексі садового центру "V&N", який розташований у с. Рея Бердичівського району Житомирської області, починаючи із жовтня 2024 року. Для експерименту в теплиці відбирали лише цибулини овальної форми. Цибулини вже були попередньо оброблені фунгіцидами. Обрали міцні та великі цибулини, очищені від зовнішньої луски. Відібрані цибулини розміщували в приміщенні з контрольованим температурно-вологим режимом. Для посадки готували контейнери з дренажем, заповнивши їх на 2/3 сумішшю ґрунту, піску та перліту. Розміщували цибулини так, щоб їх верхівки трохи виступали над поверхнею. Дослідження охопило різні сорти (ранні, середні, пізні) та форми тюльпанів, щоб забезпечити цвітіння протягом щонайменше одного місяця. Для ранньої і середньої вигонки застосовували сорти Mosni, Go max, Strong Gold, Strong Love, White flag. Їхні цибулини обробляли за голландською технологією охолодження при 9 та 5 градусах. Інші сорти тюльпанів використовували за традиційною технологією вирощування.

Для проведення досліджень використовувалися різноманітні методи, включаючи спостереження, вимірювання рослин, статистичний аналіз, а також візуальну оцінку. Всі ці методи відповідають загальноприйнятим стандартам у розсадництві [8]. Морфологічні особливості тюльпанів визначалися за допомогою спеціальної методики, що включала вимірювання висоти рослин, кількості квіток, кольору стебла та листя, а також типу, довжини та форми квітки. Колір квіток визначався за шкалою RHS, шляхом порівняння з еталонами при денному освітленні [7]. Ідентифікаційні ознаки тюльпанів описувалися шляхом візуального аналізу, вимірювань та підрахунків, з урахуванням типу ознак (якісні, кількісні, псевдокісні). Для вимірювання тюльпанів використовувалися одноразове вимірювання висоти групи рослин, вимірювання окремих рослин або їх частин протягом вегетації (довжини листка), візуальна оцінка групи рослин, або окремих рослин, або їх частин. За ростом і розвитком тюльпанів спостерігали протягом усього періоду. Фіксували такі фази: початок росту стебла та листя, поява сходів, початок та повне цвітіння, кінець цвітіння, втрата декоративності [8].

Статистичну обробку даних проводили згідно з використанням пакету програм MS Excel.

Основні результати дослідження: у експерименті були вирощені п'ять сортів тюльпанів класу Триумф: Mosni, Go max, Strong Gold, Strong Love та White flag. Усі вони показали високу придатність для зрізання та вигонки у тепличних умовах, зокрема до свят 14 лютого та 8 березня. Mosni – елегантний рожевий сорт з глянцеви-



а)



б)



в)



г)

Рис. 1. Вирощені сорти тюльпанів у теплиці
а) тюльпан-тріумф Go max; б) тюльпан-тріумф Strong Gold; в) тюльпан-тріумф Strong Love;
г) тюльпан-тріумф White flag

пелюстками. Має міцний квітконос і довго зберігає свіжість (до 18 днів). Потребує охолодження 14–16 тижнів при температурі +6–9°C. *Go max* – червоно-жовтий сорт із міцним квітконосом, зберігає свіжість до 16 днів. *Strong Gold* – яскраво-жовтий сорт з великими бутонами (8–10 см). Ідеальний для ранньої вигонки, починаючи з 20 грудня, після 16 тижнів охолодження при +9°C. *Strong Love* – популярний сорт з насичено-червоним кольором. Має міцні стебла та підходить для вигонки з 20 грудня. Потребує 16 тижнів охолодження при +9°C. *White flag* – блий сорт з невибагливими характеристиками та міцними квітконосами заввишки 30–40 см. Вигонку в теплиці можна починати після 15 січня, після охолодження при +9°C.

Дослідження показало, що температура відіграє ключову роль у тривалості вирощування тюльпанів. Найшвидший ріст (39 днів) спостерігався при температурі 18–20 °C з використанням 5-градусної голландської технології зберігання цибулин протягом 4 тижнів. Для середніх строків цвітіння оптимальною є температура 14–16 °C, що забезпечує ріст квітконоса протягом

44–45 днів. Щоб отримати квіти у пізні терміни, рекомендується підтримувати температуру у межах 12 °C. Це дозволить створити безперервний «конвеєр» постачання якісних квітів протягом трьох місяців. У табл. 1. Наведено холодну обробку тюльпанів в експерименті за 5°C технологією перед висадкою.

Замість пізньої посадки тюльпанів (після 1 лютого) можна висадити їх раніше, при температурі 5 °C (або 2 °C), і забезпечити холодне утримання в теплиці. Інші варіанти – планування цвітіння на квітень у неопалюваній теплиці або

Таблиця 1
Холодна обробка тюльпанів за 5°C технологією перед висадкою

Застосування холоду	Період висадки
9 тижнів при 5°C	до 15.11
10 тижнів при 5°C	15.11-23.11
11 тижнів при 5°C	23.11-01.12
12 тижнів при 5°C	01.12-01.01

посадка в ґрунт тюльпанів, які не потребують охолодження або вирощуються при 9 °С. Для раннього цвітіння застосовували часткове охолодження при 5 °С, а решту необхідного холоду цибулини отримали у теплиці з контрольованою низькою температурою. Посадку здійснювали у визначений час. Лише у виняткових випадках її можна відкласти, але не більше ніж на півтора-два тижні. У такому разі цибулини потребують додаткового двотижневого охолодження при 5 °С або 2 °С. Хоча це стимулює швидкий ріст у теплиці, зростає ризик розтріскування бутонів.

У табл. 2. Наведено температуру охолодження тюльпанів в експерименті за 9°С технологією.

Таблиця 2
Температура охолодження тюльпанів для вигонки за 9°С технологією

Температура охолодження, °С	Період
9	до 20.10
7	20.10-10.11
5	починаючи з 10.11
2	починаючи з 01.12
0 (після посадки не нижче -1,5 до - 2°С)	залежно від довжини пагонів

Оптимальний період охолодження для сухих цибулин тюльпанів становить від 2 до 8 тижнів. Менше 2 тижнів було недостатньо, тому краще висадити цибулини раніше. Якщо ж охолодження триватиме більше 8 тижнів, це спричинить передчасний розвиток коренів і пагонів, що ускладнить подальшу посадку. До того ж, тривале охолодження в сухому стані не залишає достатньо часу для вкорінення після висадки в ґрунт. Саме тому варто висаджувати тюльпани до 15 грудня.

Після висадки цибулин у лотки (незалежно від того, чи проходили вони попереднє охолодження), їм забезпечували відповідні умови для вкорінення. Це робили в спеціальному приміщенні. З 1 грудня температуру в приміщенні для вкорінення поступово знижували, орієнтуючись на ріст пагонів. Важливо, щоб між кінчиками

пагонів і верхнім краєм лотка залишався простір не менше 1 см. Можливо самостійно розрахувати найранішу дату посадки, знаючи, коли цибулини досягли стадії G, і додавши до цього часу тривалість періоду проміжної температури та необхідний час охолодження.

Наприклад, якщо сорт потребує 2 тижні проміжної температури та 15 тижнів охолодження, то посадка можлива через 17 тижнів після досягнення стадії G. І навпаки, якщо плануємо отримати квіти до певної дати, потрібно відняти час, проведений у теплиці, та період охолодження, щоб визначити, коли цибулини повинні почати охолоджуватися. Наприклад, для збору квітів 6 березня, треба відминувати 21 день на теплицю, щоб отримати дату посадки 14 лютого, а потім відняти 16 тижнів охолодження. Це означає, що охолодження потрібно розпочати 25 жовтня. Використовуючи цей метод, можна розрахувати графік заповнення теплиці різними партіями та визначити, коли вона звільниться для наступної. Посадка тюльпанів зазвичай відбувається з середини вересня до середини грудня, причому більшість цибулин висаджують у жовтні та листопаді, у порядку їх майбутнього цвітіння. Сорти з інтенсивним ростом коренів висаджували раніше, оскільки пізня посадка може призвести до того, що масивна коренева система виштовхне цибулини з лотка.

У табл. 3 наведено використану кількість цибулин для кожного лотка з урахуванням цих факторів освітлення і клімату теплиці.

Кількість цибулин, які можна розмістити в одному лотку, залежала від об'єму листків, що формує рослина. Цей об'єм, своєю чергою, визначався сортом тюльпанів та часом їх посадки (рис. 2). Також, щільність посадки залежить від умов вигонки. Якщо вигонка відбувається в умовах підвищеної вологості та недостатнього освітлення, щільність посадки має бути меншою. В умовах достатнього освітлення, кількість цибулин на лоток можна збільшити. Холодові обробки, зазначені в таблиці 3, були призначені для цибулин розміром 12/+ і 11/12. Цибулини більшого розміру (13/+) потребували додаткового тижня охолодження. Таким чином, регулюючи температуру, ми контролювали терміни цвітіння тюльпанів та забезпечили їх постачання протягом тривалого періоду.

Таблиця 3
Густота посадки тюльпанів у лотки (60x40 см), враховуючи розмір цибулин, терміну вигонки і щільності листків

Рання вигонка, шт				Пізня вигонка, шт		
Листки	щільні	нормальні	зріджені	щільні	нормальні	зріджені
Цибулина						
12/- см	83	98	108	73	83	98
11/12 см	98	113	128	88	98	113
10/11 см	-	-	-	98	112	128

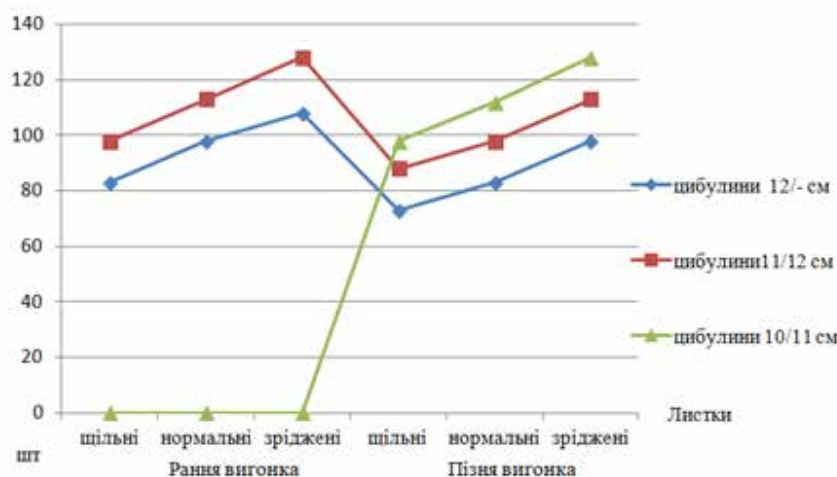


Рис. 2. Порівняння густоти висадки тюльпанів у залежності від розміру цибулин і щільності листків за ранньої і пізньої вигонки

Результати досліджень показали, що 9-градусна технологія зберігання цибулин тюльпанів дає подібні результати до 5-градусної, але з деякими відмінностями. А саме: для ранньої вигонки цибулини не бажано зберігати до першої декади жовтня; для пізньої вигонки цибулини зберігати до середини жовтня. Якщо пагони досягали довжини 7–9 см, а до вигонки було ще зарано, температуру знижували до 0–2 °С на 2–3 дні. Це дозволяло уповільнити ріст пагонів і запобігти їх передчасному розвитку. Таким чином, 9-градусна технологія дозволяє регулювати терміни цвітіння тюльпанів, забезпечуючи можливість отримання квітів у потрібний час. Після зберігання цибулин у холоді за 9-градусною технологією, для їх успішного укорінення після посадки, необхідно підтримувати температуру ґрунту на рівні 10–11 °С, а повітря – 11–13 °С. Через 3–4 тижні температуру ґрунту та повітря поступово підвищували на 3–4 °С. Для покращення якості зрізу квітів, вигонку тюльпанів проводили при дещо нижчій температурі у межах 12–14 °С. Період від посадки цибулин до цвітіння становив: 6–7 тижнів для ранніх сортів; 8–9 тижнів для середніх та пізніх сортів. Традиційне

охладження цибулин, яке проводиться при 10–12 °С, застосовували для вигонки тюльпанів у середні та пізні терміни (табл. 4).

Якщо потрібно було затримати цвітіння, температуру знижували до 2–3 °С на кілька днів. У подальшому, до моменту цвітіння, температуру повітря поступово підвищували до 17–18 °С. Для подовження періоду цвітіння та отримання більш насиченого кольору пелюсток, температуру повітря знижували до 11–12 °С.

Згідно з дослідженнями, використання традиційної технології для вирощування тюльпанів призвело до збільшення тривалості вигонки квітів в середньому на 4–5 днів, порівняно з 9-градусною голландською технологією (рис. 3). Рання вигонка: найшвидший ріст квітконосів (43 дні) відбувається при температурі 18–20 °С. Для пізньої вигонки необхідна температура 10–12 °С, що подовжує ріст до 62 днів.

Отже, для ефективного та контрольованого вирощування тюльпанів у великих масштабах рекомендується використовувати технології, які дозволяють керувати процесом. Голландська технологія охолодження цибулин при 9 °С або

Таблиця 4
Вплив температури на тривалість вигонки тюльпанів при використанні різних технологій

Строки вигонки	Режим температури, °С	Тривалість росту квітконосного пагона, днів за використання 5-градусної голландської технології	Тривалість росту квітконосного пагона, днів за використання 9- градусної голландської технології	Тривалість росту квітконосного пагона, днів за використання традиційної технології
Ранній	10–12	45,0±1,9	49,0±1,8	54,0±1,9
	14–16	43±2,2	43±2,0	49±2,1
	18–20	39 ±1,9	40 ±2,2	43 ±2,1
Середній	10–12	51±3,0	53±2,1	54±2,3
	14–16	45±2,5	51±1,8	56±2,4
	18–20	46±2,1	46±1,7	53±1,9
Пізній	10–12	60±2,8	58±2,4	62±2,6
	14–16	56±2,4	55±1,9	59±2,0
	18–20	52±2,0	51±1,9	53±2,2

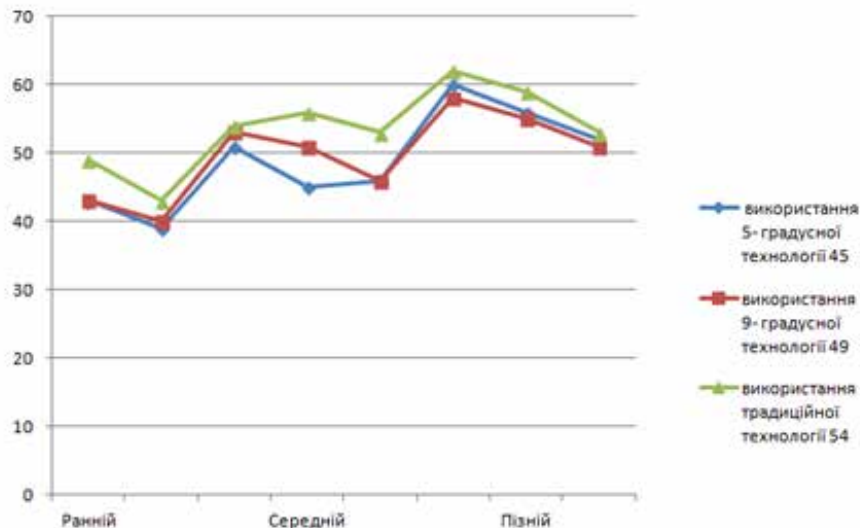


Рис. 3. Порівняння тривалості росту квітконосного пагона для різних технологій вигонки для кожного терміну вигонки

5 °C протягом 3-4 тижнів є однією з таких технологій. Вона дає змогу отримувати зрізані квіти в заплановані терміни, що є особливо важливим для комерційного виробництва. Тому до вигонки рекомендуємо певні сорти, зокрема ранні прості, дарвінові гібриди та тріумф-тюльпани. Ці сорти мають міцні стебла, яскраві квіти різноманітних відтінків і стійкі до шкідників і збудників хвороб.

Щоб тюльпани були красивими та здоровими, потрібно контролювати температуру: занадто висока температура та погана вентиляція можуть зіпсувати квіти: бутони стануть тонкими, як папір, а квіти поникнуть. Температура має бути стабільною вдень і вночі. Особливо важливо, щоб уночі не було надто тепло, інакше стебла стануть слабкими. Підтримувати правильну вологість. Недостатня вологість уповільнює ріст коренів цибулин. Занадто рясний полив призводить до застою води та гниття. Необхідно забезпечити достатнє живлення: нестача мінеральних добрив і хвороби змінюють вигляд бутонів.

Висновки: у результаті проведених досліджень нами було досягнуто поставлених завдань. Зокрема: 1. Аналіз літературних джерел дозволив нам дослідити сучасні підходи до вирощування сортів тюльпанів у закритому ґрунті. 2. У тепличному комплексі садового центру "V&N", який розташований у с. Рея Бердичівського району Житомирської області було експериментально вирощено 5000 тюльпанів на зріз. Обрані сорти для ранньої і середньої вигонки, зокрема тюльпани-тріумфи Mosni, Go max, Strong Gold, Strong Love, White flag показали себе невибагливими у вирощуванні ідеальними варіантами на зріз, особливо до 14 лютого і 8 березня. Інші сорти (Gabriella, Dipurle Rock, Purple Raven) вирощували за традиційною технологією. Якість цибулин тюльпанів має вирішальне значення для успішного вирощування. Обрано цибулини класу "екстра", оскільки вони забезпечують міцні рослини та красиві квіти. Вага цибулини є важливим

показником якості, і для забезпечення цвітіння вона повинна бути не менше 25 г. Кількість цибулин, які можна розмістити в одному лотку, залежить від об'єму листків, що формує рослина. Цей об'єм, своєю чергою, визначається сортом тюльпанів та часом їх посадки. Також, щільність посадки залежить від умов вигонки. Якщо вигонка відбувається в умовах підвищеної вологості та недостатнього освітлення, щільність посадки має бути меншою. В умовах достатнього освітлення, кількість цибулин на лоток можна збільшити. 3. Найпоширенішим методом є 9-градусна технологія, яка передбачає посадку цибулин безпосередньо в ґрунт. Також широко застосовується 5-градусний метод, при якому цибулини закладаються на зберігання. Цей метод вимагає дуже точного контролю температури, аж до десятих часток градуса, що можливо лише за наявності серйозного технічного обладнання і тому використовується у великих промислових господарствах. 4. Дослідження показало, що температура відіграє ключову роль у тривалості вирощування тюльпанів. Найшвидший ріст (39 днів) спостерігався при температурі 18–20 °C з використанням 5-градусної голландської технології зберігання цибулин протягом 4 тижнів. Для середніх строків цвітіння оптимальною є температура 14–16 °C, що забезпечує ріст квітконоса протягом 44–45 днів. 5. Згідно з дослідженнями, використання традиційної технології для вирощування тюльпанів призводить до збільшення тривалості вигонки квітів в середньому на 4–5 днів, порівняно з 9-градусною голландською технологією. Рання вигонка: найшвидший ріст квітконосів (43 дні) відбувається при температурі 18–20 °C. Для пізньої вигонки необхідна температура 10–12 °C, що подовжує ріст до 62 днів. Отже, для ефективного та контрольованого вирощування тюльпанів у великих масштабах рекомендується використовувати технології, які дозволяють керувати процесом.

Література

1. Бедь О., Іванців О. Екологічні умови вигонки тюльпанів. *Екологічні проблеми Волині*. 2015. 1. С. 124–126.
2. Калюжна Л. В., Поліщук В. В. Морфологічні особливості будови квітки досліджуваних сортів тюльпана (*Tulipa* L.) та їх значення для ландшафтного дизайну. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2023. Випуск № 1. С. 44–49. DOI: 10.32782/2310-0478-2023-1-44-48.
3. Калюжна Л. В., Поліщук В. В. Різні способи використання тюльпанів в озелененні для збереження та оздоровлення навколишнього середовища. Матеріали науково-практичної конференції: *Перспективи розвитку лісового і садово-паркового господарства* (29 листопада). Умань, 2022. С. 17–19.
4. Князюк О. В., Крешун Р. А. Особливості росту і розвитку тюльпанів залежно від технології вирощування в умовах закритого ґрунту. *Агробіологія*. 2015. № 1. С. 72–74.
5. Ковальов М. М., Савченко К. М., Янковська Я. І. Продуктивність тюльпану при вирощуванні в ґрунтовому середовищі та гідропонних системах періодичного затоплення Flood & Drain. *Методи і методики*. 2023. № 2(14). С. 160–170.
6. 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 міжнар. конф. 27–29 квіт. 2004 р. Львів, 2004. С. 46–48.
7. Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, лікарських та ефіроолійних, лісових на придатність до поширення в Україні. Київ : ТОВ Алефа, 2016. 128 с.
8. Олейнікова О. М. Садові декоративні рослини. Харків : «Веста», 2010. 144 с.
9. Пилипчук А., Андреева В. Особливості розвитку тюльпанів в умовах відкритого ґрунту Західного Лісостепу. *Ботаніка*. Вип. 13. 2017. С. 28–32.
10. Поліщук В. В., Калюжна Л. В. Оцінювання цибулин інтродукованих сортів тюльпана (*Tulipa* L.) для зберігання в умовах Правобережного Лісостепу України. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції: Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства*. Умань, 2022. С. 172–175.
11. Швец М. В., Марков Ф. Ф., Матковська С. І. Квітникарство : навч. посібник. Житомир : Поліський нац. університет, 2025. 121 с.
12. Biliak, F.; Karagianni, A.-G.; Ipsilantis, I.; Samartzis, I.; Krigas, N.; Tsoktouridis, G.; Matsi, T. Adaptability of Wild-Growing Tulips of Greece: Uncovering Relationships between Soil Properties, Rhizosphere Fungal Morphotypes and Nutrient Content Profiles. *Biology* 2023, 12, 605. <https://doi.org/10.3390/biology12040605>.
13. Christenhusz, M. et al. Tiploes through the Tulips – cultural history, molecular phylogenetics and classification of *Tulipa* (*Liliaceae*). *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2013. Vol. 172, № 3. P. 280–328.
14. Kumar R, Sharma OC, Singh DB. Screening of tulip (*Tulipa gesneriana* L.) germplasm for quality cut flower and bulb production. *Indian J Hort.* 2017;74:251–257.
15. Nayeem M, Qayoom A. Inside greenhouses for cultivation of tulip flowers. *Int J Adv Prod Mech Eng*. 2015;1:2394–6210.
16. Wim Granneman, Wim Granneman Bloembollenadvies, Hillegom. The forcing of tulips. 62 p.
17. Juodkaite, R. et al. Selection and presentation of tulip (*Tulipa* L.) species and cultivars to the Lithuanian Plant Genetic Resources. *Biologija*. 2008. № 2. P. 139–146.

References

1. Bed, O., & Ivantsiv, O. (2015). Ekolohichni umovy vyhonky tiulpaniv. [Environmental conditions for forcing tulips] *Environmental problems of Volyn*. Issue 1. Pp. 124–126. [in Ukrainian].
2. Kaliuzhna, L.V., & Polishchuk, V.V. (2023). Morfolohichni osoblyvosti budovy kvitky doslidzhuvanykh sortiv tiulpana (*Tulipa* L.) ta yikh znachennia dlia landshaftnoho dyzainu. [Morphological features of the flower structure of the studied tulip varieties (*Tulipa* L.) and their significance for landscape design] *Bulletin of the Uman National University of Horticulture*. Issue No. 1. Pp. 44–49. DOI: 10.32782/2310-0478-2023-1-44-48. [in Ukrainian].
3. Kaliuzhna, L.V., & Polishchuk, V.V. (2022). Rizni sposoby vykorystannia tiulpaniv v ozelenenni dlia zberezhenia ta ozdovlennia navkolyshnoho sere dovyscha. [Different ways to use tulips in landscaping to preserve and improve the environment] *Proceedings of the scientific and practical conference: Prospects for the development of forestry and horticulture* (November 29). Uman, Pp. 17–19. [in Ukrainian].
4. Kniazuk, O. V., & Kreshun, R. A. (2015). Osoblyvosti rostu i rozvytku tiulpaniv zalezno vid tekhnolohii vyroshchuvannia v umovakh zakrytoho gruntu. [Features of the growth and development of tulips depending on the technology of cultivation in closed soil conditions] *Agrobiology*. No. 1. Pp. 72–74. [in Ukrainian].
5. Kovalov, M. M., Savchenko, K. M., & Yankovska, Ya. I. (2023). Produktivnist tiulpanu pry vyroshchuvanni v gruntovomu sere dovysshi ta hidropennykh systemakh periodychnoho zatoplennia Flood & Drain. [Tulip productivity when grown in soil medium and Flood & Drain hydroponic systems] *Methods and Techniques*. No. 2(14). Pp. 160–170. [in Ukrainian].
6. Levchuk, L.V., & Kotkova, Z.M. (2004). Poperedni pidsumky introduksii tiulpaniv v botanichnomu sadu ONU. [Preliminary results of the introduction of tulips in the ONU Botanical Garden] *Reproductive ability of plants as a basis for conservation and distribution in Ukraine*: materials of the international conference of (April 27–29, 2004). Lviv, Pp. 46–48. [in Ukrainian].
7. Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv roslin hropy dekoratyvnykh, likarskykh ta efirooliinykh, lisovykh na prydatnist do poshyrennia v Ukraini (2016). [Methodology for conducting an examination of plant varieties of the ornamental, medicinal, essential oil, and forest groups for suitability for distribution in Ukraine] Kyiv : Alefa LLC, 128. [in Ukrainian].
8. Oleinikova, O.M. (2010). Sadovi dekoratyvni roslyny. [Garden ornamental plants] Kharkiv : "Vesta", 144. [in Ukrainian].
9. Pylypchuk, A., & Andreieva, V. (2017). Osoblyvosti rozvytku tiulpaniv v umovakh vidkrytoho

gruntu Zakhidnoho Lisostepu. [Peculiarities of tulip development in open soil conditions of the Western Forest-Steppe] *Botany*. Issue 13. Pp. 28–32. [in Ukrainian].

10. Polishchuk, V.V., & Kaliuzhna L.V. (2022). Otsiniuvannia tsybulyn introdukovanykh sortiv tiulpana (*Tulipa* L.) dlia zberihannia v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Evaluation of bulbs of introduced tulip (*Tulipa* L.) varieties for storage in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine] Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference: *Prospects for the Development of Forestry and Gardening*. Uman, Pp. 172–175. [in Ukrainian].

11. Shvets, M.V., & Markov, F.F., & Matkovska, S.I. (2025). Kvitnykarstvo : navch. posibnyk. [Floriculture: a teaching manual] Zhytomyr: : Polissia National University, 121. [in Ukrainian].

12. Biliash, F., Karagianni, A.-G., Ipsilantis, I., Samartza, I., Krigas, N., Tsoktouridis, G. & Matsi, T. (2023). Adaptability of Wild-Growing Tulips of Greece: Uncovering Relationships between Soil Properties, Rhizosphere Fungal Morphotypes and Nutrient Content

Profiles. *Biology*, 12, 605. <https://doi.org/10.3390/biology12040605>.

13. Christenhusz, M. J., Govaerts, R., David, J. C., Hall, T., Borland, K., Roberts, P. S., & Fay, M. F. (2013). Tiptoe through the tulips—cultural history, molecular phylogenetics and classification of *Tulipa* (Liliaceae). *Botanical journal of the Linnean Society*, 172(3), 280–328.

14. Kumar, R., Sharma, O. C., & Singh, D. B. (2017). Screening of tulip (*Tulipa gesneriana* L.) germplasm for quality cut flower and bulb production. *Indian J Horti*c. Vol. 74. Pp. 251–257.

15. Nayeem, M., Qayoom, A. (2015). Inside greenhouses for cultivation of tulip flowers. *Int J Adv Prod Mech Eng*. Vol. 1. Pp. 2394–6210.

16. Wim Granneman, Wim Granneman Bloembollenadviezen, Hillegom. The forcing of tulips. 62 p. <https://ruigrokflowerbulbs.com/wp-content/uploads/2020/04/Forcing-tulips.pdf>

17. Juodkaitė, R., Baliūnienė, A., Naujalis, J. R., Navalinskienė, M., & Samuitienė, M. (2008). Selection and presentation of tulip (*Tulipa* L.) species and cultivars to the Lithuanian Plant Genetic Resources. *Biologija*, 54(2).

Дата першого надходження рукопису до видання: 09.09.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 30.10.2025
Дата публікації: 28.11.2025