

ВПЛИВ ТИПУ СУБСТРАТУ НА РОЗВИТОК ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДУ ПОМІДОРУ МАХІТОС F1

СЄВІДОВ В.П. – кандидат сільськогосподарських наук

orcid.org/0000-0002-3826-5149

Державний біотехнологічний університет

СЄВІДОВ І.В. – кандидат сільськогосподарських наук

orcid.org/0000-0003-1627-8296

Постановка проблеми. У сучасному овочівництві помідор є однією з провідних культур у світі. У минулому році вітчизняні овочівники виростили майже 8,3 млн тонн овочів, серед яких найбільшу частку, близько 20% мають помідори. Залежно від кліматичних умов вегетаційного періоду та регіону в Україні помідори вирощуються як у відкритому, так і закритому ґрунті. Проте найбільшу увагу вчені та фахівці приділяють позасезонному виробництву овочів. Овочі, зокрема, плоди помідору мають життєво-важливий набір цінних харчових компонентів. Плоди помідора містять до 25 мг вітаміну С, до 1 мг провітаміну А, вітаміни В1, В2, В5, В9, різноманітні кислоти (бурштинову, лимонну, щавлеву, яблучну) та вуглеводи – до 5%. Вони є джерелами мінеральних іонів: калію, натрію, заліза, магнію, кальцію, фосфору, йоду, різноманітних макро- та мікроелементів, містять клітковину та пектинові речовини. Таким чином виробництво та споживання помідорів у зимово-весняний період має важливе значення. Через це постають питання інтенсифікації виробництва помідору, вирішення яких потребує цілеспрямованого вивчення. Виходячи з цього аспекту особливу увагу слід приділити формуванню здорової сильної рослини, а це починається, насамперед, з вирощування якісної розсади. Чи не найважливішим фактором, який має суттєвий вплив на біометричні показники рослин помідора на ранніх етапах їх розвитку є склад живильної суміші на якій вони вирощуються. у зв'язку з цим метою нашого дослідження стало вивчення особливостей розвитку та врожайності гібриду помідору Махітос F1 в залежності від типу застосовуваного субстрату.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні при виробництві помідорів як у відкритому так і у закритому ґрунті в переважній більшості застосовується розсадний спосіб вирощування. При вирощуванні розсади особлива увага повинна приділятися дотриманню оптимального режиму живлення рослин, температурного режиму, необхідного рівня вологості ґрунту і повітря, а також обов'язковому досвічуванню розсади [1, 2].

Живлення є важливим фактором підвищення життєздатності при вирощуванні овочевих рослин, таким чином мінеральне живлення рослин це основа майбутнього врожаю [3, 4]. Забезпечення оптимального живлення рослин при вирощуванні розсади можливо або шляхом застосування мінеральних добрив або визначення оптимального складу живильного субстрату [5–7].

Найкраще рослини розвиваються за використання ґрунтосумішей, з рівнем кислотності (рН 6,0–6,5) близьким до нейтрального [8–11]. За гранулометричним

складом кращими для вирощування виявляються дрібнодисперсні суміші. Дані показують, що використання дрібних та середніх часток збільшує врожайність. Як субстрат для вирощування може використовуватися, наприклад, кокосове волокно, втім не впливаючи на якість плодів. Малоприсади для помідора суміші з крупною фракцією або глиноподібні, ущільнені та слабоаеровані [12–14].

Таким чином, беручи до уваги вітчизняні умови, необхідно зазначити, що в останні роки використання органічних та неорганічних субстратів стало більш важливим і потребує глибшого вивчення.

Мета статті. Визначити ефективні та раціональні технологічні заходи і способи одержання високої врожайності, шляхом дослідження адаптивних елементів технології вирощування гібридів помідорів індетермінантного типу, зокрема типу субстрату для вирощування розсади.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в умовах польового досліду із індетермінантним гібридом помідору Махітос F1 у плівкових теплицях в умовах Лівобережного Лісостепу України протягом 2017–2021 років згідно з методикою, прийнятою вирощування овочевих культур у закритому ґрунті. Розсаду вирощували у горщиках об'ємом 400 м³. Досліджувались наступні субстрати:

- 1) суміш – дернова земля + перегній (65:35) – контроль;
- 2) універсальний живильний субстрат «Щедрa земля»;
- 3) суміш – дернова земля + субстрат «Jiffy» + перегній (1:1:1);
- 4) торф'яний субстрат «DOMOFLOP–MIX».

За програмою досліджень передбачалися: фенологічні спостереження за термінами проходження фаз вегетації рослинами помідора, визначення якісних показників розвитку розсади, біометричних показників рослин та обсягу врожаю.

Рослини на постійне місце у теплиці розміщували методом повної рендомізації. Площа облікової ділянки – 168 м², повторність – чотириразова, загальна кількість рослин у досліді – 480 шт.

Результати досліджень. Одним із шляхів підвищення врожайності помідору в умовах закритого ґрунту є вирощування стійкої рослини, здатної швидко адаптуватися в умовах стресу при пересаджуванні розсади у теплицю на постійне місце вирощування. У досліді проводили вимірювання впливу складу субстрату на можливість створення сприятливих умов росту і розвитку розсади помідору та отримання високої врожайно-

сті. Агротехнічні заходи проводились згідно з вимогами вирощування помідору у весняних плівкових теплицях.

Відзначено, що посів насіння відбувався в останню декаду лютого, висадження розсади на постійне місце розпочинався у третій декаді квітня або у першій декаді травня, перший збір відбувався з першої декади липня, а закінчували збір плодів в останній декаді вересня.

Нашими дослідженнями встановлено, що тип використаного субстрату істотно впливає на біометричні показники розсади помідора при висаджуванні на постійне місце у плівкову теплицю (рис. 1).

Дослідженнями встановлено, що розсада за третім варіантом досліді із застосуванням суміші з дернової землі, субстрату «Jiffy» та перегною перевищувала за всіма біометричними показниками розсаду вирощену із застосуванням інших субстратів. Вона мала найбільшу середню довжину центрального стебла (49 см) діаметр стебла (10,1 мм), середню кількість листків (8 шт.) та площу асиміляційної поверхні (1044 см²/росл.), що перевищувало показники контрольного варіанту на 1,8–12,7%. Найслабкішою виявилась розсада за четвертим варіантом досліді із застосуванням готового субстрату «Domoflor-mix» (на 10,1–16,4% менше контролю).

Найбільшу масу рослини відзначено у розсади, вирощеної за третім варіантом досліді – 73,0 г (на 6,7% більше контролю), найменша за четвертим варіантом – 56,3 г (на 17,7% менше контролю), за контролем із застосуванням суміші з дернової землі та перегною – 68,4 г (рис. 1). Найбільше співвідношення показників маси кореневої системи до загальної маси відзначено за четвертим варіантом досліді – 16,5%, найменше за другим варіантом досліді із застосуванням готового субстрату «Щедра земля» – 14,7%. Таку тенденцію могли обумовити різні фізико-хімічні властивості досліджених субстратів. Розсада на готовому торф'яному живильному субстраті «Щедра земля» із додаванням органічних добавок, мінеральних макро- та мікродобрив, перліту, вапнякових матеріалів, піску, на нашу думку не змогла отримати в достатній кількості штучно внесених поживних речовин. Що й викликало підвищений ріст кореневої системи і недостатній надземної частини. На відміну розсади яка вирощувалась на суміші з дернової землі, субстрату «Jiffy» та перегною видобувала поживні речовини значно краще, що й надало їй перевагу.

При використанні для вирощування розсади оптимально підбраного субстрату з'являється можливість

Таблиця 1

Вплив складу субстратів на основні біометричні показники розсади гібриду помідора Махітос F1 у період висаджування (середнє за 2017–2021 рр.).

Варіант досліді	Довжина центрального стебла, см	Діаметр стебла, мм	Кількість листків, шт.	Площа листової поверхні, см ² /росл.
I вар. (К)	43,3	9,9	7,1	997
II вар.	37,9	9,1	6,2	914
III вар.	44,1	10,1	8,0	1044
IV вар.	36,2	8,9	6,1	876

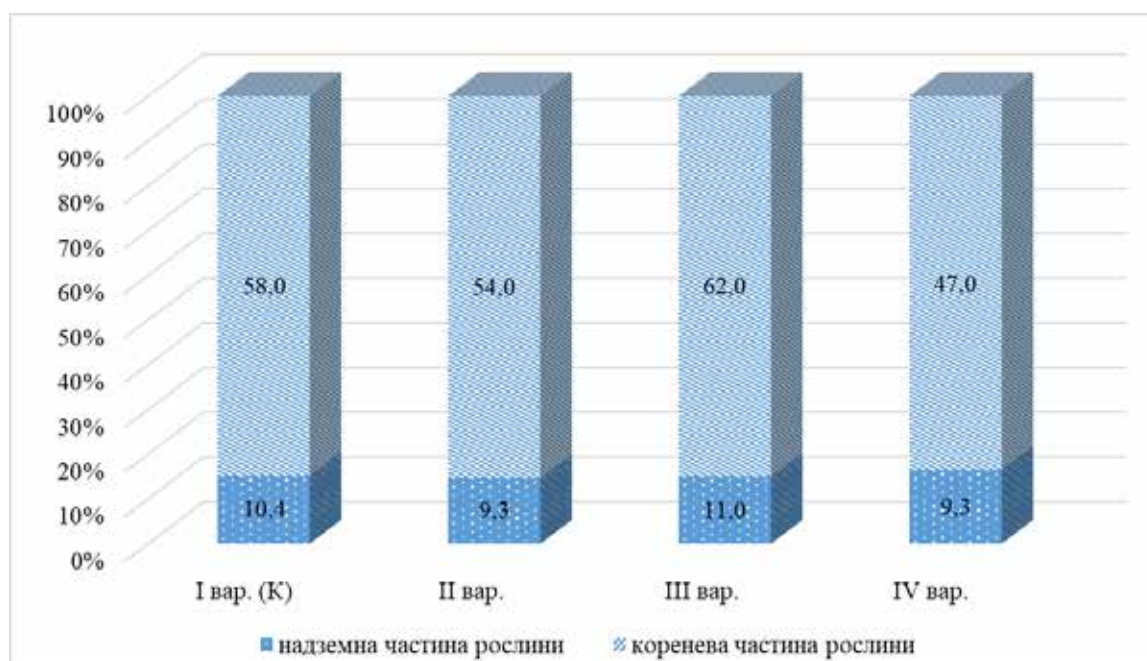


Рис. 1. Співвідношення маси надземної і кореневої частин рослин гібриду помідора Махітос F1, залежно від складу субстратів, у період висаджування, г (середнє за 2017–2021 рр.)

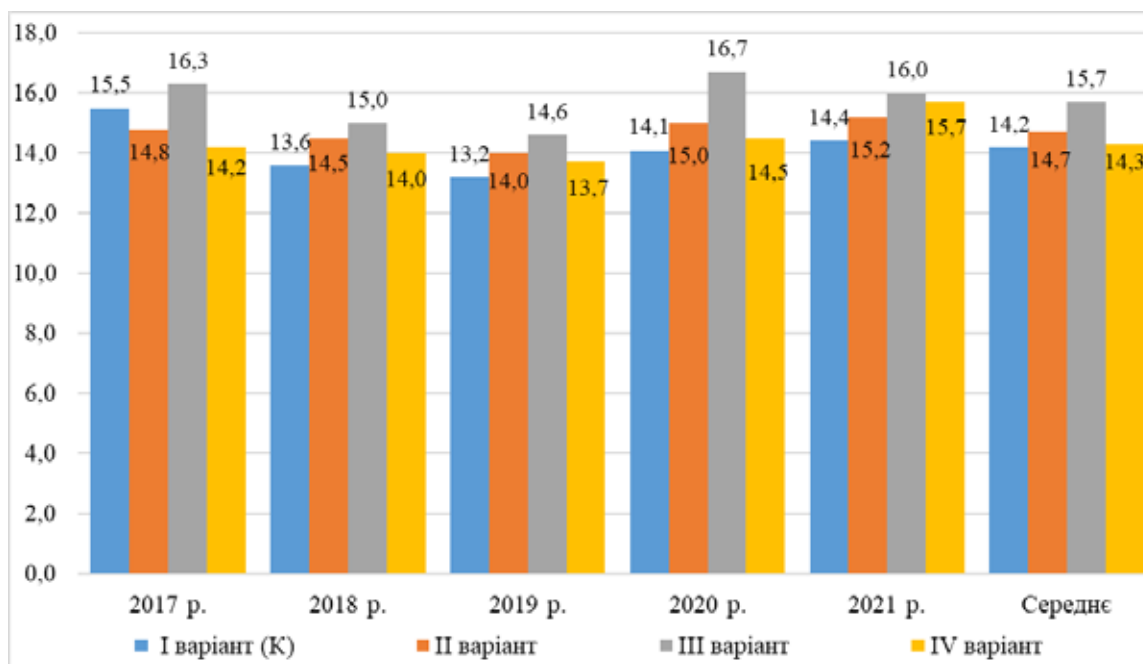


Рис. 2. Урожайність гібриду помідора *Maximos F1* залежно від складу субстратів, кг/м²

підвищити якість розсади, стійкість до стресу та, відповідно, і рівень врожайності, а отже збільшувати рівень прибутковості виробництва

В середньому за період досліджень найвищу врожайність відзначено за третім варіантом дослідження (рис. 2). Дослідження дозволили визначити значний вплив на формування врожаю досліджуваного гібриду помідора складу застосовуваного для вирощування розсади субстрату.

За 2017–2021 роки проведення досліджень найбільш високий показник врожайності відмічено за третім варіантом дослідження – 15,7 кг/м², що на 11,0% більше контролю. За контрольним варіантом показник врожайності був найменшим і склав – 14,4 кг/м².

Доцільно відмітити, що ефективність застосування в якості субстрату для вирощування розсади суміші з дернової землі, субстрату «Jiffy» та перегною підтверджується по роках дослідження. Під час всього дослідження рослини за цим варіантом дослідження демонстрували найбільший рівень врожайності, від 14,6 у 2019 році до 19,7 кг/м² у 2020 році.

Висновки. За роки дослідження, у процесі вирощування розсади, встановлено істотне значення для формування врожайності помідора складу використовуваного субстрату. На момент висаджування у теплицю найкращі біометричні показники мала розсада за третім варіантом дослідження. Максимальну загальну врожайність забезпечило використання в якості субстрату суміші з дернової землі, субстрату «Jiffy» та перегною 15,7 кг/м² (з перевищенням контролю на 1,5 кг/м²). Задля отримання високого рівня врожайності можна рекомендувати для вирощування розсади суміш із дернової землі, білого мохового торфу (субстрат «Jiffy») та перегною у співвідношенні 1:1:1.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Böhme L, Böhme F. Soil microbiological and biochemical properties affected by plant growth and different long-term fertilization. *Eur J Soil Biol.* 2006. № 42(1). Pp. 1-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejsobi.2005.08.001>.
- Яровий Г. І., Севідов В. П., Севідов І. В. Урожайність та продуктивність гібридів помідорів індетермінантного типу в плівкових теплицях. *Овочівництво і баштанництво.* 2020. № 67. С. 64-72. DOI: <http://dx.doi.org/10.32717/0131-0062-2020-67-64-72>
- Севідов В.П. Вплив густоти рослин на ріст і урожайність гібриду огірка Кібрія F1. *Наукові доповіді НУБіП України.* 2017. № 3(67). С. 8067. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2017.03.009>.
- Dannehl, D., Suhl, J., Ulrichs, C., Schmidt, U. (2015). Evaluation of substitutes for rock wool as growing substrate for hydroponic tomato production. *Journal Of Applied Botany and Food Quality.* 2015. № 68. Pp. 68-77. DOI: <http://dx.doi.org/10.5073/JABFQ.2015.088.010>.
- Gutiérrez, G. A. M., Altamirano, G. Z., & Urrestarazu, M. Maguey bagasse waste as sustainable substrate in soilless culture by melon and tomato crop. *Journal of Plant Nutrition.* 2012. № 35(14). Pp. 2135-2144. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01904167.2012.724493>
- Murakami, Kiyotaka, André Freire Cruz, Mateus De Freitas Ramos, Osvaldo Kiyoshi Yamanishi, and Shuichi Date. Effect of Organic Fertilizer on Tomato Growth and Production under Soil-Less System. *Asian Journal of Agricultural and Horticultural Research.* 2021. № 8(3). Pp. 37-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.9734/ajahr/2021/v8i330119>.
- Özer H. Effects of shading and organic fertilizers on tomato yield and quality. *Pak J Bot.* 2017. № 49(5). Pp. 1849-1855.

8. Chen R., Kang S., Hao X., Li F., Du T., Qiu R., and Chen J. Variations in tomato yield and quality in relation to soil properties and evapotranspiration under greenhouse condition. *Scientia Hort.* 2015. № 197(3). Pp. 318-328. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.047>.
9. Marschner H. Mineral Nutrition of Higher Plants. (3rd ed) / ed. by P. Marschner. Amsterdam, Netherlands: Elsevier/Academic Press. 2011. 684 p.
10. Воробйова Н.В. Адаптивність та урожайність сортів помідора до умов Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2021. Вип. 98(1). С. 111-125. DOI: <http://dx.doi.org/10.31395/2415-8240-2021-98-1-111-125>.
11. Воробйова Н.В. Адаптивність до умов Лісостепу України та врожайність сортів помідора. *Овочівництво і баштанництво*. 2021. № 69. С. 79-88. DOI: <http://dx.doi.org/10.32717/0131-0062-2021-69-79-88>.
12. Martínez-Gutiérrez, A. G., Cruz, A. B., Tinoco, C. E., Cruz, J. Y. L., & Urrestarazu, M. Effect of Particle Size and Reused Organic Substrates on Tomato Crop Production. *Journal of Plant Nutrition*. 2015. № 38(12). Pp. 1877-1884. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01904167.2015.1069333>
13. Alagöz, G., & Ozer, H. The effects of planting systems on soil biology and quality attributes of tomatoes. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 2018. № 65(3). Pp. 421-433. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03650340.2018.1533246>
14. Yörük, Esin & Eren, Erkan & Hazneci, Esin & Özer, Harun & Gülser, Coşkun. Potential Use of Postharvest Tomato Wastes as a Growing Media in Soilless Culture. *Compost Science & Utilization*. 2023. № 31. Pp. 1-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/1065657X.2023.2287646>.
7. Özer H. (2017). Effects of shading and organic fertilizers on tomato yield and quality. *Pak J Bot.* 49(5), 1849-1855.
8. Chen R., Kang S., Hao X., Li F., Du T., Qiu R., and Chen J. (2015). Variations in tomato yield and quality in relation to soil properties and evapotranspiration under greenhouse condition. *Scientia Hort.* 197(3), 318-328. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.047>.
9. Marschner H. (2011). Mineral Nutrition of Higher Plants. (3rd ed) / ed. by P. Marschner. Amsterdam, Netherlands: Elsevier/Academic Press. 684 p.
10. Vorobiova N.V. (2021). Adaptivnist ta urozhainist sortiv pomidora do umov Lisostepu Ukrainy. [Adaptability and productivity of tomato varieties to the conditions of the forest-steppe of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnogo universytetu sadivnytstva*. 98(1), 111-125. DOI: <http://dx.doi.org/10.31395/2415-8240-2021-98-1-111-125> [in Ukrainian].
11. Vorobiova N.V. (2021). Adaptivnist do umov Lisostepu Ukrainy ta vrozhainist sortiv pomidora. [Adaptability to the conditions of the forest-steppe of Ukraine and yield of tomato varieties]. *Ovochivnytstvo i bashtannytstvo*. 69, 79-88. DOI: <http://dx.doi.org/10.32717/0131-0062-2021-69-79-88> [in Ukrainian].
12. Martínez-Gutiérrez, A. G., Cruz, A. B., Tinoco, C. E., Cruz, J. Y. L., & Urrestarazu, M. (2015). Effect of Particle Size and Reused Organic Substrates on Tomato Crop Production. *Journal of Plant Nutrition*, 38(12), 1877-1884. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01904167.2015.1069333>
13. Alagöz, G., & Ozer, H. (2018). The effects of planting systems on soil biology and quality attributes of tomatoes. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 65(3), 421-433. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03650340.2018.1533246>
14. Yörük, Esin & Eren, Erkan & Hazneci, Esin & Özer, Harun & GÜLSER, Coşkun. (2023). Potential Use of Postharvest Tomato Wastes as a Growing Media in Soilless Culture. *Compost Science & Utilization*. 31, 1-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/1065657X.2023.2287646>.

REFERENCES:

1. Böhme L, Böhme F. (2006). Soil microbiological and biochemical properties affected by plant growth and different long-term fertilization. *Eur J Soil Biol.* 42(1), 1-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejsobi.2005.08.001>.
 2. Yarovy H. I., Sievidov V. P., Sievidov I. V. (2020). Urozhainist ta produktyvnist hibrydiv pomidoriv indeterminantnogo typu v plivkovykh teplytsiakh. [Yield and performance of tomato hybrids of indeterminate type in film greenhouses]. *Ovochivnytstvo i bashtannytstvo*. 67, 64-72. DOI: <http://dx.doi.org/10.32717/0131-0062-2020-67-64-72> [in Ukrainian].
 3. Sievidov V.P. (2017). Vplyv hustoty roslin na rist i urozhainist hibrydu ohirka Kibrii F1. [The influence of plant density on the growth and yield of the Kibrii F1 cucumber hybrid]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*. 3(67), 8067. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2017.03.009> [in Ukrainian].
 4. Dannehl, D., Suhl, J., Ulrichs, C., Schmidt, U. (2015). Evaluation of substitutes for rock wool as growing substrate for hydroponic tomato production. *Journal Of Applied Botany and Food Quality*. 68, 68-77. DOI: <http://dx.doi.org/10.5073/JABFQ.2015.088.010>.
 5. Gutiérrez, G. A. M., Altamirano, G. Z., & Urrestarazu, M. (2012). Maguey bagasse waste as sustainable substrate in soilless culture by melon and tomato crop. *Journal of Plant Nutrition*, 35(14), 2135-2144. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01904167.2012.724493>
 6. Murakami, Kiyotaka, André Freire Cruz, Mateus De Freitas Ramos, Osvaldo Kiyoshi Yamanishi, and Shuichi Date. (2021). Effect of Organic Fertilizer on Tomato Growth and Production under Soil-Less System. *Asian Journal of Agricultural and Horticultural Research* 8(3), 37-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.9734/ajahr/2021/v8i330119>.
- Сєвідов В.П., Сєвідов І.В. Вплив типу субстрату на розвиток та продуктивність рослин помідору**
Мета. У статті наведено результати дослідження по вирощуванню розсадним способом індетермінантного гібриду помідору Махітос F1. Метою дослідження було вивчення впливу різних типів субстратів на вихід і якість розсади індетермінантного гібриду помідора та визначити найбільш придатний з них, який забезпечує найбільшу продуктивність.
Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в умовах польового дослідження із індетермінантним гібридом помідору Махітос F1 у плівкових теплицях в умовах Лівобережного Лісостепу України протягом 2017–2021 років. За програмою досліджень передбачалися: фенологічні спостереження за термінами проходження фаз вегетації рослинами помідора, визначення якісних показників розвитку розсади, біометричних показників рослин та обсягу врожаю.

Результати досліджень. Наведено результати польового дослідження з визначення впливу типу субстрату використовуюваного при вирощуванні розсади на загальну урожайність помідора. Висвітлено результати аналізу експериментальних даних ростових процесів і розвитку рослин помідора при висаджуванні на постійне місце у плівкову теплицю. Проведено порівняльну оцінку ефективності різних типів субстратів: суміш – дернова земля + перегній (65:35); універсальний живильний субстрат «Щедра земля»; суміш – дернова земля + субстрат «Jiffy» + перегній (1:1:1); торф'яний субстрат «DOMOFLOLOR-MIX». Обґрунтовано вплив типу використовуюваного при вирощуванні розсади субстрату на загальну врожайність. Доведено, що за роками, вплив типу субстрату, використовуюваного при вирощуванні розсади простежується однаково. За роки дослідження визначено ефективність застосування в якості субстрату для вирощування розсади суміші з дернової землі, субстрату «Jiffy» та перегною. Під час всього дослідження рослини за цим варіантом дослідження демонстрували найбільший рівень врожайності.

Висновки. Максимальну загальну врожайність помідорів за період досліджень, на рівні 15,7 кг/м², відзначено варіантом дослідження із застосуванням для вирощування розсади для вирощування розсади суміші із дернової землі, білого мохового торфу (субстрат «Jiffy») та перегною у співвідношенні 1:1:1. Таким чином відповідний склад субстрату можна рекомендувати для вирощування розсади при виробництві помідору у закритому ґрунті в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Ключові слова: гібрид помідору, субстрат, розсада, спосіб вирощування, плівкові теплиці, продуктивність.

Sievidov V.P., Sievidov I.V. Influence of substrate type on the development and productivity of tomato plants

Purpose. The article presents the results of an experiment on growing the indeterminate hybrid tomato Mahitos F1 by the seedling method. The purpose of the study was to study the influence of different types of substrates on the yield and quality of seedlings of an indeterminate hybrid

tomato and to determine the most suitable of them, which provides the highest productivity.

Methods. The research was conducted under the conditions of a field experiment with the indeterminate hybrid tomato Mahitos F1 in film greenhouses in the conditions of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine during 2017–2021. The research program included: phenological observations of the timing of the vegetation phases of tomato plants, determination of quality indicators of seedling development, biometric indicators of plants and the volume of the harvest.

Results. The results of a field experiment to determine the influence of the type of substrate used in growing seedlings on the overall yield of tomatoes are given. The results of the analysis of experimental data on growth processes and the development of tomato plants when planted in a permanent place in a film greenhouse are highlighted. A comparative assessment of the effectiveness of different types of substrates was carried out: a mixture of sod land + humus (65:35); universal nutrient substrate “Generous Earth”; mixture – sod land + “Jiffy” substrate + humus (1:1:1); peat substrate “DOMOFLOLOR-MIX”. The influence of the type of substrate used in growing seedlings on the overall yield is substantiated. It has been proven that over the years, the influence of the type of substrate used in growing seedlings can be traced in the same way. Over the years of research, the efficiency of using a mixture of sod land, “Jiffy” substrate and humus as a substrate for growing seedlings has been determined. During the entire study, plants under this variant of the experiment demonstrated the highest level of productivity.

Findings. The maximum total yield of tomatoes during the research period, at the level of 15.7 kg/m², was noted by the variant of the experiment with the use for growing seedlings of a mixture of sod land, white moss peat (“Jiffy” substrate) and humus in a ratio of 1:1:1. Thus, the appropriate composition of the substrate can be recommended for growing seedlings in the production of tomatoes in closed soil in the conditions of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine.

Key words: tomato hybrid, substrate, seedlings, growing method, film greenhouses, productivity.