


## АГРОНОМІЯ

УДК 635.63:631.58:631.544.7

**Вплив різних видів абсорбенту та мульчувальних матеріалів на продуктивність і якість урожаю шпалерного огірка у Лісостепу України**Тернавський А.Г. , Щетина С.В., Слободяник Г.Я., Кецкало В.В. 

Уманський національний університет садівництва

 Тернавський А.Г. E-mail: Ternawski@gmail.com

Тернавський А.Г., Щетина С.В., Слободяник Г.Я., Кецкало В.В. Вплив різних видів абсорбенту та мульчувальних матеріалів на продуктивність і якість урожаю шпалерного огірка у Лісостепу України. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2021. № 2. С. 157–165.

Ternavskiy A., Shchetyna S., Slobodiyanyk H., Ketskalov V. Influence of various types of absorbent and mulching materials on the productivity and quality of the harvest of cucumbers in the Forest-steppe of Ukraine. «Agrobiology», 2021. no. 2, pp. 157–165.

Рукопис отримано: 27.09.2021 р.

Прийнято: 12.10.2021 р.

Затверджено до друку: 09.12.2021 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2021-167-2-157-165

У статті наведено трирічні дані про вплив різних видів абсорбенту та мульчувальних матеріалів на продуктивність огірка гібрида Бетгіна за вирощування рослин на вертикальній шпалері в умовах Лісостепу України.

Подано дані щодо проходження основних фенологічних фаз росту і розвитку рослин огірка, біометричних параметрів, урожайності та біохімічного складу плодів, кореляційного та дисперсійного аналізу одержаних результатів досліджень. Встановлено, що всі фази росту і розвитку рослин швидше відбувалися за мульчування ґрунту чорною поліетиленовою плівкою та чорним агроволокном із застосуванням різних видів абсорбенту. Порівняно з контролем, водоутримувальні гранули та гель на фоні застосування мульчувальних матеріалів сприяли збільшенню висоти головного стебла, формуванню більшої кількості листків на рослині та площі їх асиміляційної поверхні. Серед матеріалів для мульчування кращі результати були отримані у чорної плівки, а серед видів абсорбенту – у гелю.

Найвищу товарну врожайність було одержано з варіантів мульчування ґрунту чорною поліетиленовою плівкою з використанням водоутримувальних гранул та гелю – відповідно 56,4 і 56,9 т/га. Найбільшу масу раннього врожаю забезпечив варіант мульчування чорною плівкою і внесення в ґрунт гелю – 35,9 т/га.

Мульчувальні матеріали та різні види абсорбенту сприяли збільшенню товарності врожаю. Однак найбільша товарність була у варіанті мульчування чорною плівкою і застосування водоутримувальних гранул – 99,4 %.

Під впливом мульчувальних матеріалів та різних видів абсорбенту змінювався біохімічний склад плодів огірка. Найбільший вміст сухої речовини був за мульчування чорною плівкою і застосування абсорбенту – 5,3 %. Найбільша цукристість плодів була у варіанті мульчування плівкою та використання абсорбента у вигляді гелю – 2,19 %. Вміст нітратів у плодах не перевищував максимально допустимого рівня. Однак найменший їх вміст був під агроволокном без абсорбенту – 52,0 мг/кг.

**Ключові слова:** огірок, гібрид, вертикальна шпалера, абсорбенти, мульчувальні матеріали, біометричні показники, урожайність, товарність плодів, якість врожаю.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Останніми десятиріччями в Україні спостерігається відчутна зміна клімату в бік аридності, яка супроводжується посушливістю і високими температурами повітря у літні місяці. Лінія Степу просунулась у північному напрямі щонайменше на 100–120 км, і сьогодні Лісостеп України майже перетворився за своїми умовами на Степ і характеризується вже як зона недостатнього зволоження. Збереження і раціональне використання води впродовж

усього періоду вегетації рослин є надважливим питанням у технології вирощування будь-якої культури, огірка зокрема. Дефіцит опадів спричиняє погіршення нормального росту і розвитку рослин, їх пригнічення та унаслідок зниження продуктивності та якості одержаних плодів.

Нині сільське господарство споживає майже дві третини прісної води, що використовується у світових масштабах. У зв'язку з цим треба дедалі більше уваги приділяти пошуку способів економії води як найбільш цінного ресурсу на

планеті. Вирішення цього питання залежить від нових способів та елементів технології, які сприяють раціональному використанню водних ресурсів, серед яких застосування суперабсорбентів і мульчувальних матеріалів.

Наразі науково-обґрунтована норма споживання плодів огірка та переробних підприємств у сировині задовольняється не повною мірою, оскільки більшість сільськогосподарських підприємств вирощують цю культуру горизонтальним способом (у розстил), якому властивий великий об'єм ручної праці та низька урожайність рослин (15–18 т/га), що знижує рентабельність виробництва та підвищує собівартість продукції.

У сучасних ринкових умовах, перебування в СОТ та євроінтеграційний шлях розвитку нашої держави вимагає впровадження у виробництво новітніх ресурсозберігальних технологій. Ефективною нині є шпалерна технологія вирощування рослин огірка, яка стає дедалі популярнішою. Вже тривалий час її з успіхом використовують у Європі, а останніми роками вертикальне вирощування огірка впроваджують господарства Закарпатської, Одеської, Миколаївської, Херсонської та інших областей України, де з дотриманням всіх елементів технології одержують стабільно високі врожаї на рівні 60–80 т/га і більше [1].

Сьогодні на фоні подорожчання води та енергоресурсів виникає необхідність приділяти увагу пошуку способів її економії та збереження. Сучасні суперабсорбенти сприяють раціональному використанню водних ресурсів, забезпечують оптимальні умови для росту та розвитку рослин за мінімальних втрат вологи та елементів живлення [2]. Абсорбенти, контактуючи з ґрунтом чи субстратом, не зволожують його, бо вологу утримують у своїй структурі [3].

Завдяки абсорбентам зменшуються перепади вологості ґрунту за відсутності атмосферних опадів. За надмірних дощів чи поливу абсорбенти вбирають надлишки вологи, уникаючи ефекту переполиву [2]. Вони є нетоксичними, мають нейтральну рН, здатні покращувати аерацію та пористість ґрунту [4]. Абсорбенти збільшують пропускну здатність ґрунтової вологи і мають позитивний вплив на властивості води та повітря [5, 6].

Завдяки дії абсорбентів рослини нормально ростуть і розвиваються, прискорюється ріст надземної маси, кореневої системи. Відповідно збільшується урожайність та покращується якість плодів [7].

Враховуючи підвищену увагу до питань захисту навколишнього середовища, абсорбенти

підходять для використання у сільському господарстві. Вченими було досліджено біосумісний абсорбент на основі целюлози, який в ґрунті повністю розщеплюється і не має фітотоксичності. Встановлено, що він має позитивний вплив на ріст і розвиток рослин і здатний увібрати вологу, маса якої до 400 разів більша за його власну [8].

За вирощування розсади селери черешкової було досліджено різні форми абсорбенту у вигляді гелю, таблеток і гранул. Встановлено, що усі види сприяли покращенню біометричних показників розсади та рослин селери у відкритому ґрунті. Під їх дією значно збільшувалась урожайність та рентабельність вирощування [9].

Іншими вченими встановлено позитивний вплив суперабсорбентів на режим зволоженості ґрунту, який сприяв збільшенню кількості бульбочок на кореневій системі рослин гороху, завдяки чому підвищувалася його урожайність. Найбільш ефективним було передпосівне внесення в ґрунт суперабсорбентів AgroHydroGel та Aquasave [10].

Застосування різних форм абсорбентів за вирощування шпинату городнього, селери черешкової та часнику посівного сприяло швидшому проростанню насіння й посадкового матеріалу, посиленню росту і розвитку рослин, збільшенню товарної урожайності й підвищенню якості продуктивної частини досліджуваних овочевих культур [11].

Питанням впливу водоутримувальних гранул Аквод за вирощування капусти броколі займався вчений [12], який також встановив позитивну їх дію на біометричні параметри рослин та значне збільшення урожайності й товарності.

Мульчування також є одним з ефективних заходів для збереження вологи в ґрунті та впливу на його температурний режим. Воно зменшує випаровування, захищає ґрунт від ерозії, пригнічує проростання бур'янів, посилює мікробіологічні процеси [5]. Застосування мульчування перешкоджає утворенню ґрунтової кірки, що зменшує матеріально-грошові витрати на її знищення [13].

Щільне прилягання до поверхні ґрунту непрозорих синтетичних матеріалів або органічної мульчі товщиною 5–7 см створює непроникний шар для сходів бур'янів, що значно зменшує затрати праці [14, 15].

Мульчею можуть бути різноманітні матеріали синтетичного чи органічного походження, які вкривають поверхню ґрунту: чорна поліетиленова плівка, чорне агроволокно, деревна тирса, торф, солома, суха трава, компости, пе-

регній, пергамент тощо [16]. Не рекомендовано для мульчування використовувати листя диго каштану та хвою [17].

Нині в аграрних розвинутих країнах використовують 8 видів плівок: прозору, білу, чорну, жовту, чорно-білу, сріблясту, термально-коричневу, гербіцидно-зелену. Знаючи особливості кожної, можна впливати на створення сприятливих умов для кожної культури, враховуючи їх біологічні вимоги [18]. Чорна плівка здатна підвищувати температуру ґрунту, тимчасом світла зменшує нагрівання ґрунту вдень, посилює в ньому біохімічні процеси, в результаті чого покращується живлення рослин [19].

Досліджуючи вплив на рослини огірка чорної, прозорої та сріблястої поліетиленової плівки, вчені дійшли висновку, що всі вони збільшували висоту рослин та кількість листків. Вищий ранній врожай був під прозорою поліетиленовою плівкою, а загальний – під чорною [20].

В умовах Сирії досліджували вплив прозорої та чорної плівки за умов краплинного зрошення на потребу рослин огірка у воді, його урожайність і час досягання плодів. Встановлено, що застосування світлої поліетиленової плівки та краплинного зрошення було найбільш оптимальним щодо ефективності використання рослинами води і одержаної урожайності [21].

Подібні дослідження з впливу чорної та світлої плівок було проведено за регулярного дефіциту ґрунтової вологи. Вищу загальну урожайність одержано під прозорою плівкою – 29,8 т/га, дещо меншу за використання чорної плівки – 28,7 т/га, що значно більше за контроль (21,2 т/га) [22].

Одним із поширених матеріалів для мульчування є агроволокно, яке пропускає воду та повітря і може використовуватися кілька років. Воно буває різного кольору та щільності, тому використовується для різних цілей [23].

Матеріали органічного походження здатні збагачувати ґрунт макро- та мікроелементами. Під товстим шаром органіки створюються кращі умови для розвитку ґрунтових організмів, для яких органіка є джерелом живленням. Дуже важливо, що в процесі розкладання мікроорганізмами органічної мульчі у повітря виділяється велика кількість діоксиду карбону (CO<sub>2</sub>), підвищена концентрація якого покращує процес фотосинтезу і збільшує продуктивність багатьох рослин [24].

**Мета дослідження** – виявити вплив абсорбенту у вигляді гелю та гранул на урожайність огірка та якість плодів, а також підібрати найбільш ефективні матеріали для мульчування

ґрунту за вирощування рослин на вертикальній шпалері в умовах Лісостепу України, що буде мати практичне значення для сільськогосподарського виробництва.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження різних видів абсорбенту за використання мульчувальних матеріалів проведено впродовж 2018–2020 рр. на дослідному полі кафедри овочівництва Уманського національного університету садівництва. Рельєф дослідного поля – вирівняне плато з незначним схилом південно-східної експозиції. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинкового гранулометричного складу. Вміст гумусу в орному шарі – 3,5 %, рН=6,0, ступінь насиченості ґрунту основами – 91 %.

Під час досліджень було використано ранньостиглий закордонний гібрид Беттіна F<sub>1</sub>, який культивували розсадним способом. Розсаду вирощували у весняній плівковій теплиці в пластикових касетах чорного кольору з розміром чарунок 8×8 см. У відкритий ґрунт її висаджували у фазі двох справжніх листків 25 травня за схемою 140×15 см. Повторність досліду чотириразова, площа облікової ділянки – 8,4 м<sup>2</sup>.

Як абсорбент використовували готовий гель компанії MaxiMarin та водоутримувальні гранули компанії Dari Dar. Гель вносили на дно лунки з розрахунку 4 г/рослину, а гранули – безпосередньо в зону майбутнього розміщення кореневої системи рослин огірка з розрахунку 0,5 г/рослину.

З мульчувальних матеріалів для дослідження було використано плівку поліетиленову чорну товщиною 50 мк та агроволокно чорне марки А-50 (щільність 50 г/м<sup>2</sup>). Плівку та агроволокно на поверхню ґрунту устеляли смугами шириною 70 см, краї повздовж рядків ретельно укладали в попередньо нарізані борозни і присипали ґрунтом. Безпосередньо перед висаджуванням касетної розсади у місцях майбутнього розміщення рослин робили хрестоподібні розрізи, після чого вносили гель і гранули на дно кожної лунки. Контролем був варіант, у якому не застосовували мульчувальні матеріали та абсорбент.

Дослідження проведено за використання сучасних методик [25, 26]. Встановлено тривалість міжфазних періодів росту і розвитку рослин, проведено вимірювання біометричних параметрів, облік урожаю, оцінювання якості плодів. Зібрану продукцію розділяли на товарну і нетоварну частини згідно з ДСТУ 3247-95 „Огірки свіжі. Технічні умови” [27].

**Результати дослідження та обговорення.** Мульчувальні матеріали та різні види аб-

сорбенту суттєво впливали на проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин огірка (табл. 1). Початок росту головного стебла найраніше спостерігали за мульчування ґрунту чорною плівкою та агроволокном з використанням гелю – на 16 добу від садіння розсади, тимчасом у контролі лише на 20 добу. Найшвидше цвітіння жіночих квіток фіксували у варіанті мульчування чорною плівкою та використання гелю – на 26 добу, що на 12 діб раніше контрольного варіанта. У цьому самому варіанті найшвидше сформувалися перші плоди – на 32 добу від висаджування розсади. Варто відмітити, що незалежно від мульчуван-

ня використання гранул та гелю прискорювало проходження фаз росту і розвитку рослин на 1–4 доби порівняно з варіантом без застосування абсорбенту.

Залежно від мульчувальних матеріалів та різних видів абсорбенту змінювалися біометричні показники рослин, які визначали у фазу масового плодоношення (табл. 2). Найбільша висота головного стебла була за мульчування плівкою і застосування різних видів абсорбенту – 178,2–180,5 см. Деяко менші значення цього показника були за мульчування ґрунту чорним агроволокном на фоні застосування водоутримувальних гранул та гелю (175,2–178,1 см).

Таблиця 1 – Тривалість міжфазних періодів розвитку рослин огірка залежно від впливу різних видів абсорбенту та мульчувальних матеріалів, діб від висаджування розсади (середнє за 2018–2020 рр.)

Варіант		Утворення третього справжнього листка	Цвітіння жіночих квіток	Початок утворення перших плодів
мульчувальні матеріали	види абсорбенту			
Без мульчі	Без абсорбенту (контроль)	10	38	44
	Гранули	9	36	42
	Гель	9	34	40
Чорна плівка	Без абсорбенту	8	30	36
	Гранули	8	28	34
	Гель	8	26	32
Чорне агроволокно	Без абсорбенту	8	33	39
	Гранули	8	31	37
	Гель	8	30	36

Таблиця 2 – Біометричні показники рослин у фазу масового плодоношення залежно від впливу різних видів абсорбенту та мульчувальних матеріалів (середнє за 2018–2020 рр.)

Варіант		Висота головного стебла, см	Кількість листків на рослині, шт.	Площа листків, см <sup>2</sup> /рослину
мульчувальні матеріали	види абсорбенту			
Без мульчі	Без абсорбенту (контроль)	156,2	25,1	3340
	Гранули	163,8	27,2	3580
	Гель	170,6	28,3	3650
Чорна плівка	Без абсорбенту	171,5	33,2	4040
	Гранули	178,2	35,9	4250
	Гель	180,5	36,3	4300
Чорне агроволокно	Без абсорбенту	166,1	28,8	3760
	Гранули	175,2	32,9	3920
	Гель	178,1	33,8	4040
НІР <sub>05</sub>	А	5,8	2,3	170
	В	5,8	2,3	170
	АВ	10,0	4,0	295

Використання різних видів абсорбенту та мульчування ґрунту сприяло збільшенню кількості листків на рослині. Так, у варіанті чорної плівки та гелю їх налічувалося у середньому 36,3 шт./рослину, що більше за контрольний варіант на 11,2 шт./рослину. Варто відмітити, що серед видів абсорбенту більший вплив на покращення біометричних параметрів здійснював гель, а серед матеріалів мульчування – плівка чорна поліетиленова.

Важливим біометричним показником, який характеризує фотосинтетичний потенціал рослин, є площа листків. Найбільші значення цього показника були у варіанті мульчування ґрунту плівкою із застосуванням гелю – 4300 см<sup>2</sup>/рослину, що на 960 см<sup>2</sup> більше за контрольний варіант. Дещо меншою вона була за мульчування плівкою і використання водоутримувальних гранул – 4250 см<sup>2</sup>/рослину.

Згідно з кореляційним аналізом між висотою і товщиною головного стебла рослин встановлено дуже сильний прямий зв'язок ( $r=0,95$ ). Кількість листків майже однаково залежала від висоти головного стебла ( $r=0,98$ ) та його товщини ( $r=0,96$ ). Між площею листків та їх кількістю встановлено пряму дуже сильну залежність ( $r=0,99$ ).

Отже, за біометричними параметрами рослин огірка можна зробити висновок, що мульчувальні матеріали та різні види абсорбенту забезпечували кращий ріст і розвиток рослин, що позначалося на утворенні більшої висоти рослин, більшої кількості листків та відповідно сумарної площі їх асиміляційної поверхні.

У середньому за три роки досліджень найбільшу товарну врожайність одержано з варіантів мульчування ґрунту чорною плівкою із застосуванням гелю та гранул – відповідно 56,9

і 56,4 т/га (табл. 3). Найменша товарна урожайність була в контрольному варіанті – 44,4 т/га. Методом кореляційного аналізу між товарною врожайністю та площею листків встановлено дуже сильний прямий зв'язок ( $r=0,99$ ).

Важливим показником ефективності використання різних видів абсорбенту та мульчувальних матеріалів за вирощування огірка є величина раннього врожаю, тому що ранню продукцію можна реалізовувати за значно вищою ціною, зменшуючи у такий спосіб її собівартість. Раннім вважали врожай, який надходив до 20 липня. Найвищий ранній врожай у середньому за три роки одержано за мульчування ґрунту чорною поліетиленовою плівкою та чорним агроволоком з використанням гелю – відповідно 35,9 та 35,0 т/га, що більше за контроль на 8,7 і 7,8 т/га.

Зібрану продукцію в досліді розділяли на товарну і нетоварну частини згідно зі стандартом [27]. До нестандарту належали деформовані, уражені хворобами, а також пошкоджені ґрунтовими шкідниками, недорозвинені та перерослі плоди. Найвищим рівнем товарності врожаю характеризувалися варіанти, де матеріалом для мульчування використовували чорну поліетиленову плівку з внесенням гранул (99,4 %) та гелю (99,2 %) (рис. 1). Найменша товарність плодів була в контрольному варіанті – 98,1 %.

Види абсорбенту та мульчувальні матеріали здійснювали вплив на деякі показники біохімічного складу плодів огірка (табл. 4). У варіантах мульчування та застосування абсорбенту відмічено зростання вмісту сухої речовини. Так, найвищий її вміст був під чорною плівкою і внесенням гранул та гелю – по 5,3 %. Найнижчим умістом характеризувався контрольний варіант – 4,8 %.

Таблиця 3– Урожайність огірка та кількість плодів на рослині залежно від впливу різних видів абсорбенту та мульчувальних матеріалів, т/га (середнє за 2018–2020 рр.)

Варіант		Загальна врожайність	Товарна врожайність	Ранній врожай
мульчувальні матеріали	види абсорбенту			
Без мульчі	Без абсорбенту (контроль)	45,3	44,4	27,2
	Гранули	48,7	47,9	30,8
	Гель	50,1	49,3	32,1
Чорна плівка	Без абсорбенту	54,2	53,7	31,5
	Гранули	56,7	56,4	34,1
	Гель	57,4	56,9	35,9
Чорне агроволокло	Без абсорбенту	49,8	49,1	30,6
	Гранули	52,4	51,8	33,8
	Гель	53,6	53,1	35,0
НІР <sub>05</sub>	АВ	4,6	4,3	2,8

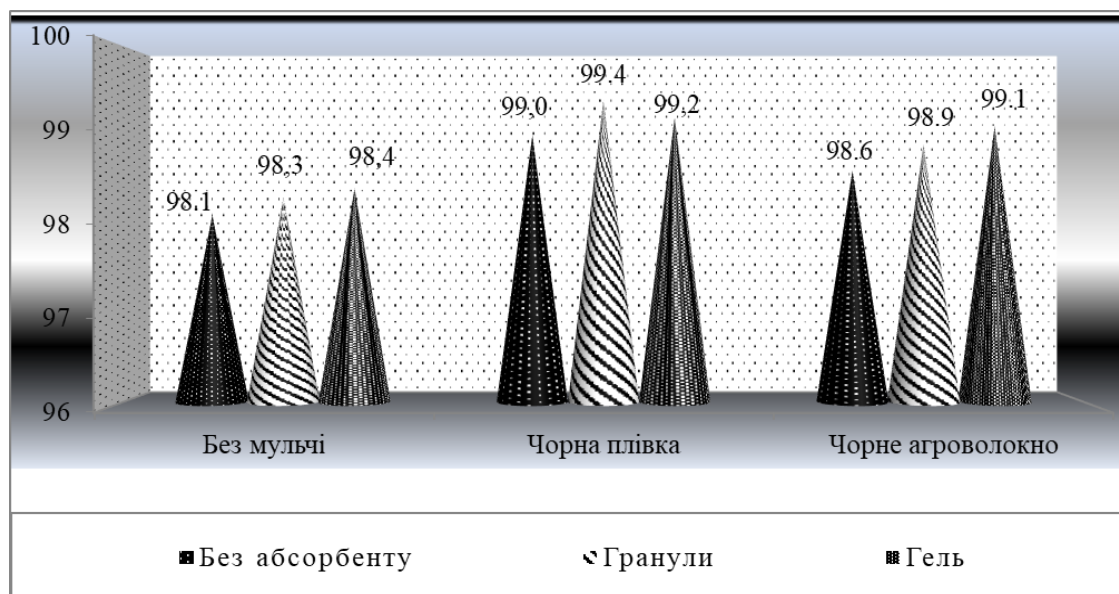


Рис. 1. Товарність врожаю огірка залежно від впливу різних видів абсорбенту та мульчувальних матеріалів (середнє за 2018–2020 рр.)

Таблиця 4 – Показники біохімічного складу плодів залежно від впливу різних видів абсорбенту та мульчувальних матеріалів (середнє за 2018–2020 рр.)

Варіант		Суха речовина, %	Сума цукрів, %	Нітрати * (N-NO <sub>3</sub> ), мг/кг
мульчувальні матеріали	види абсорбенту			
Без мульчі	Без абсорбенту (контроль)	4,8	2,02	76,0
	Гранули	4,9	2,06	83,0
	Гель	5,0	2,09	87,0
Чорна плівка	Без абсорбенту	5,2	2,13	55,0
	Гранули	5,3	2,17	60,0
	Гель	5,3	2,19	63,0
Чорне агроволокно	Без абсорбенту	5,0	2,10	52,0
	Гранули	5,1	2,13	58,0
	Гель	5,2	2,16	59,0
НІР <sub>05</sub>	АВ	0,4	0,17	6,4

Примітка: \* – МДР (не більше 150 мг/кг).

Найбільша цукристість плодів була за мульчування ґрунту чорною плівкою із застосуванням водоутримувальних гранул та гелю – відповідно 2,17 та 2,19 %. Дещо менший вміст суми цукрів (2,16 %) був за мульчування ґрунту агроволокном та внесення гелю як абсорбенту.

Вміст нітратів у плодах усіх варіантів досліді не перевищував максимально допустимого рівня і становив від 52,0 до 87,0 мг/кг. Однак найменша їх кількість була за мульчування ґрунту чорним агроволокном без застосування абсорбенту – 52,0 мг/кг. Відсутність мульчування та наявність у ґрунті різних видів абсорбенту сприяли дещо більшому накопи-

ченню нітратів у продуктивній частині огірка – 83,0–87,0 мг/кг.

**Висновки.** Встановлено, що під дією мульчувальних матеріалів та різних видів абсорбенту пришвидшується проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин огірка. Найбільший вплив на фазу утворення перших плодів здійснювало мульчування ґрунту чорною поліетиленовою плівкою та внесення абсорбенту у вигляді гелю.

Під впливом мульчувальних матеріалів та різних видів абсорбенту значно покращуються біометричні параметри рослин огірка. Найбільші значення висоти головного стебла,

кількості листків та їх сумарної площі були за мульчування чорною поліетиленою плівкою та внесення в ґрунт гелю – відповідно 180,5 см, 36,3 шт./рослину, 4300 см<sup>2</sup>/рослину.

Найбільшу товарну врожайність одержано за мульчування ґрунту чорною поліетиленою плівкою і внесення гранул і гелю. Застосування як мульчі чорного агроволокна меншою мірою, порівнюючи з плівкою, впливало на збільшення товарної урожайності. Найбільший ранній врожай було одержано за мульчування чорною плівкою та застосування гелю – 35,9 т/га.

Під дією мульчувальних матеріалів та різних видів абсорбенту збільшувалася товарність урожаю. Однак найбільші її значення були у варіанті мульчування чорною плівкою з внесенням водоутримувальних гранул – 99,4 %.

Мульчування ґрунту і внесення в нього різних видів абсорбенту в процесі вирощування огірка на шпалері сприяло покращенню якості плодів, оскільки у них зростав вміст сухої речовини та суми цукрів. Вміст нітратів у плодах під впливом мульчувальних матеріалів та абсорбенту дещо зростав, однак не перевищував максимально допустимого рівня.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ромащенко М.І. Рекомендації з технології вирощування культури огірка на опорній системі при краплинному зрошенні. Київ, 2003. 48 с.
2. Смагин А.В., Садовникова Н.Б. Влияние сильнонабухающих полимерных гидрогелей на физическое состояние почв легкого гранулометрического состава. М.: МАКС Пресс, 2009. 208 с.
3. Вплив водоутримуючих гранул на продуктивність гібридів огірка за шпалерної технології вирощування рослин в умовах Лісостепу України / Тернавський А.Г. та ін. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Пляяда, 2017. Вип. 63. С. 328–335.
4. Sannino A., Demitri C., Madaghie M. Biodegradable cellulose-based hydrogels: Design and Applications. *Materials* (Basel). 2009, 2(2). P. 353–373. DOI: 10.3390/ma2020353.
5. Kosterna E., Zaniewicz-Bajkowska A. The effect of AgroHydroGel and irrigation in celeriac yield and quality. *Folia Horticulturae Annalis*, 2012. 297 p.
6. Joo-Hwa Tay. Biogranulation Technologies for Wastewater Treatment: Microbial granules. Pergamon, 2006. 308 p.
7. Effect of application of modified nourishing environment on the reproduction and yielding capacity of root celery / Polischuk V.V. et al. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2018. 8(2). P. 113–119. DOI: 10.15421/2018\_317.
8. Biodegradable superabsorbent hydrogel increases water retention properties of growing media and plant growth / Montesano F. et al. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. Vol. 4, 2015. P. 451–458. DOI: 10.1016/j.aaspro.2015.03.052.
9. Ефективність вирощування розсади селери черешкової за застосування гідрогелю / Улянич О.І. та ін. Овочівництво і баштанництво. Вінниця: Твори, 2019. Вип. 65. С. 50–57. DOI: 10.32717/0131-0062-2019-65-50-57.

10. Гамаюнова В.В., Туз М.С. Вплив біологічних препаратів та вологоутримуючих аграрних гідрогелів на продуктивність та азотфіксуючу здатність сортів гороху. *Наукові доповіді НУБіП України*. №4 (68), 2017. DOI: 10.31548/dopovidi2017.04.015.

11. Улянич О.І., Шевчук К.М. Особливості росту і розвитку та вплив абсорбентів на врожайність і якість овочевих рослин. *Scientific developments of Ukraine and EU in the area of natural sciences: Collective monograph*. Riga: Baltija Publishing, 2020. P. 666–684. DOI: 10.30525/978-9934-588-73-0/2.15.

12. Чередищенко В.М. Якість врожаю капусти брокколи та динаміка його надходження за застосування водоутримуючих гранул і мульчування ґрунту. *Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Пляяда, 2012. Вип. 58. С. 391–401.

13. The effect of plant mulches on soil moisture in vegetable cultivation / Zaniewicz-Bajkowska A. et al. *EJPAU*, 2012. Vol. 15, Issue 2.

14. Вітанов О.Д. Система заходів боротьби з бур'янами в посівах овочевих культур: Рекомендації. Харків: ІОБ УААН, 1998. 23 с.

15. Завьялова Т. Пропалывать или мульчировать? Сад и огород. 2004. №5. С. 2–4.

16. Стецишин П.О., Пиндус В.В., Рекуненко В.В. Основи органічного землеробства: навч. посіб. Вінниця: Нова Книга, 2011. 552 с.

17. Книш В. Способи мульчування ґрунту. Роль синтетичної мульчі при вирощуванні перцю солодкого і кавуна. *Овочівництво*. 2016. №11.

18. Литвинов С.С. Энциклопедия овощеводства (термины, понятия, определения). М.: ГНУ ВНИИО, 2014. 812 с.

19. Hallidri, M. Comparison of the different mulching materials on the growth, yield and quality of cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Acta Horti*, 2001. 559. P. 49–54. DOI: 10.17660/Acta Horti.2001.559.3.

20. Yaghi, T., Arslan, A., Naoum, F. Cucumber (*Cucumis sativus* L.) water use efficiency (WUE) under plastic mulch and drip irrigation. *Agricultural Water Management*. Vol. 128, 2013. P. 149–157. DOI: 10.1016/j.agwat.2013.06.002.

21. Nimah, M.N. Cucumber yield under regular deficit irrigation and mulching treatments. *Acta Horti*, 2007. 731. P. 189–194. DOI: 10.17660/Acta Horti.2007.731.25.

22. Сыч З., Пилипенко О. Агроволокно или обычная пленка? Огородник. 2004. №4. 10 с.

23. Румянцев С. Мульчирование – шаг к успеху. URL: <http://www.stroitel.in.ua/news>.

24. Біологічно активні речовини в рослинництві / Грицаско З.М. та ін. Київ: НІЧЛАВА, 2008. 352 с.

25. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.

26. Лісовал А.П., Давиденко У.М., Мойсеєнко Б.М. Агрохімія: лабораторний практикум. К.: Вища школа, 1994. С. 165–170.

27. ДСТУ 3247-95. Огірки свіжі. Технічні умови. К.: Держстандарт України, 1995. 17 с.

#### REFERENCES

1. Romashenko, M.I. (2003). Rekomendacii' z tehnologii' viroshhuvannja kul'turi ogirka na opornij sistemi pri kraplinnomu zroshenni [Recommendations on the technology of growing cucumber culture on the support system under drip irrigation]. Kyiv, 48 p.

2. Smagin, A.V., Sadovnikova, N.B. (2009). Vlijanie sil'nonabuhajushhijh polimernyh gidrogelej na fizicheskoe sostojanie pochv legkogo granulometricheskogo sostava [Influence of highly swellable polymer hydrogels on the physical state of light granulometric soils]. Moscow, MAKS Press, 208 p.
3. Ternavs'kij, A.G., Uljanich, O.I., Shhetina, G.Ja., Slobodjanik, G.Ja., Bondarenko, V.A. (2017). Vpliv vodoutrimujuchih granul na produktivnist' gibridiv ogirka za shpalernoj tehnologij viroshhuvannja roslin v umovah Lisostepu Ukraїni [Influence of water-retaining granules on productivity of cucumber hybrids by tapestry technology of growing plants in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine]. Ovochivnictvo i bashtannictvo: mizhvidomchij tematichnij naukovij zbirnik. Institut ovochivnictva i bashtannictva NAAN [Vegetable and melon growing: interdepartmental thematic scientific collection. Institute of Vegetable and Melon NAAS]. Kharkiv, Plejada, Issue 58, pp. 391–401.
4. Sannino, A., Demitri, C., Madaghie, M. (2009). Biodegradable cellulose-based hydrogels: Design and Applications. Materials (Basel). no. 2(2), pp. 353–373. DOI: 10.3390/ma2020353.
5. Kosterna, E., Zaniewicz-Bajkowska, A. Rosa, R., Franczuk, J. (2012). The effect of AgroHydroGel and irrigation in celeriac yield and quality. Folia Horticulturae. no. 24/2, pp. 123–129. DOI: 10.2478/v10245-012-0015-z.
6. Joo-Hwa Tay (2006). Biogranulation Technologies for Wastewater Treatment: Microbial granules. Pergamon. 308 p.
7. Polischuk, V.V., Polischuk, T.V., Kezkal, V.V., Vorobiova, N.V. (2018). Effect of application of modified nourishing environment on the reproduction and yielding capacity of root celery. Ukrainian Journal of Ecology, 2018. Vol. 8, no. 2, pp. 113–119. DOI: 10.15421/2018\_317.
8. Montesano, F., Parente, A., Santamaria, P., Sannino, A., Serio, F. (2015). Biodegradable superabsorbent hydrogel increases water retention properties of growing media and plant growth. Agriculture and Agricultural Science Procedia. Vol. 4, pp. 451–458. DOI: 10.1016/j.aaspro.2015.03.052.
9. Uljanich, O.I., Kovtunjuk, Z.I., Vorobjova, N.V., Didenko, I.A., Jacenko, V.V. (2019). Efektivnist' viroshhuvannja rozsadi seleri chershkovoi' za zastosuvannja gidrogelju [The efficiency of growing celery seedlings using hydrogel]. Ovochivnictvo i bashtannictvo [Vegetable and melon growing]. Vinnytsia, Works, Issue 65, pp. 50–57. DOI: 10.32717/0131-0062-2019-65-50-57.
10. Gamajunova, V.V., Tuz, M.S. (2017). Vpliv biologichnih preparativ ta vologoutrimujuchih agrarnih gidrogelej na produktivnist' ta azotfiksjuchuju zdattist' sortiv gorohu [Influence of biological preparations and moisture-retaining agricultural hydrogels on productivity and nitrogen-fixing ability of pea varieties]. Naukovi dopovidi NUBiP Ukraїni [Scientific reports of NUNMB of Ukraine], no. 4 (68). DOI: 10.31548/dopovidi2017.04.015.
11. Uljanich, O.I., Shevchuk, K.M. (2020). Osoblivosti rostu i rozvitku ta vpliv absorbentiv na vrozhajnist' i jakist' ovochevih roslin [Features of growth and development and the influence of absorbents on the yield and quality of vegetable plants]. Scientific developments of Ukraine and EU in the area of natural sciences: Collective monograph. Riga, Baltija Publishing, pp. 666–684. DOI: 10.30525/978-9934-588-73-0/2.15.
12. Cherednichenko, V.M. (2012). Jakist' vrozhajnu kapusti brokoli ta dinamika jogo nadhodzhennja za zastosuvannja vodoutrimujuchih granul i mul'chuvannja rruntu [The quality of broccoli harvest and the dynamics of its receipt with the use of water-retaining granules and mulching the soil]. Ovochivnictvo i bashtannictvo: mizhvidomchij tematichnij naukovij zbirnik. Institut ovochivnictva i bashtannictva NAAN [Vegetable and melon growing: interdepartmental thematic scientific collection. Institute of Vegetable and Melon NAAS]. Kharkiv, Plejada, Issue 58, pp. 391–401.
13. Zaniewicz-Bajkowska, A., Kosterna, E., Rosa, R., Franczuk, J. (2012). The effect of plant mulches on soil moisture in vegetable cultivation. EJPAU. Vol. 15, Issue 2.
14. Vitinov, O.D. (1998). Sistema zahodiv borot'bi z bur'janami v posivah ovochevih kul'tur: rekomendacii [System of weed control measures in vegetable crops]. Kharkiv, IOB UAAN, 23 p.
15. Zav'jalova, T. (2004). Propalyvat' ili mul'chirovat'?[Weed or mulch?]. Sad i ogorod [Garden and vegetable garden], no. 5, pp. 2–4.
16. Stecishin, P.O., Pindus, V.V., Rekunenko, V.V. (2011). Osnovi organichnogo zemlerobstva: navchal'nij posibnik [Fundamentals of organic farming]. Vinnitsa, New book, 552 p.
17. Knish, V. (2016). Sposobi mul'chuvannja rruntu. Rol' sintetichnoї mul'chi pri viroshhuvanni pereju solodkogo i kavuna [Methods of soil mulching. The role of synthetic mulch in the cultivation of sweet pepper and watermelon]. Ovochivnictvo [Vegetable growing], no. 11.
18. Litvinov, S.S. (2014). Jenciklopedija ovoshhevodstva (terminy, ponjatija, opredelenija) [Encyclopedia of vegetable growing (terms, concepts, definitions)]. Moscow, GNU VNIIO, 812 p.
19. Hallidri, M. (2001). Comparison of the different mulching materials on the growth, yield and quality of cucumber (*Cucumis sativus* L.). Acta Hort. no. 559, pp. 49–54. DOI: 10.17660/Acta Hort.2001.559.3.
20. Yaghi, T., Arslan, A., Naoum, F. (2013). Cucumber (*Cucumis sativus* L.) water use efficiency under plastic mulch and drip irrigation. Agricultural Water Management. Vol. 128, pp. 149–157. DOI: 10.1016/j.agwat.2013.06.002.
21. Nimah, M.N. (2007). Cucumber yield under regular deficit irrigation and mulching treatments. Acta Hort. no. 731, pp. 189–194. DOI: 10.17660/Acta Hort.2007.731.25.
22. Sych Z., Pilipenko, O. (2004). Agrovloknio ili obychnaja plenka? [Agrofibres or regular film?]. Ogorodnik [Gardener], no. 4, 10 p.
23. Rumjancev S. Mul'chirovanie – shag k uspehu [Mulching is a step to success]. Available at: <http://www.stroitel.in.ua/news>.
24. Gricajenko, Z.M., Ponomarenko, S.P., Karpenok, V.P., Leontjuk, I.B. (2008). Biologichno aktivni rehovini v roslinnictvi [Biologically active substances in crop production]. Kyiv, NICH LAVA, 352 p.
25. Bondarenko, G.L., Jakovenko, K.I. (2001). Metodika doslidnoi' spravi v ovochivnictvi i bashtannictvi [Methods of research in vegetable growing and melon growing]. Kharkiv, Basis, 369 p.
26. Lisoval, A.P., Davidenko, U.M., Mojsejenko, B.M. (1994). Agrohimiija: laboratornij praktikum [Agrochemistry: laboratory workshop]. Kyiv, Higher school, pp. 165–170.
27. DSTU 3247-95. Ogirki svizhi. Tehnichni umovi [Fresh cucumbers. Specifications]. Kyiv, State Standard of Ukraine, 17 p.



### Влияние различных видов абсорбента и мульчирующих материалов на производительность и качество урожая шпалерных огурцов в Лесостепи Украины

Тернавский А.Г., Щетина С.В., Слободяник Г.Я., Кецкало В.В.

В статье приведены трехлетние данные о влиянии различных видов абсорбента и мульчирующих материалов на производительность огурца гибрида Беттина при выращивании растений на вертикальной шпалере в условиях Лесостепи Украины.

Представлены данные о прохождении основных фенологических фаз роста и развития растений огурца, биометрических параметров, урожайности и биохимического состава плодов, корреляционного и дисперсионного анализа полученных результатов исследований. Установлено, что все фазы роста и развития растений быстрее проходили при мульчировании почвы черной полиэтиленовой пленкой и черным агроволокном с применением разных видов абсорбента. В сравнении с контролем, водоудерживающие гранулы и гель на фоне применения мульчирующих материалов способствовали увеличению высоты главного стебля, формированию большего количества листьев на растении и площади их ассимиляционной поверхности. Среди материалов для мульчирования лучшие результаты были получены у черной пленки, а среди видов абсорбента – у геля.

Высшую товарную урожайность было получено из вариантов мульчирования почвы черной полиэтиленовой пленкой с использованием водоудерживающих гранул и геля – соответственно 56,4 и 56,9 т/га. Наибольшую массу раннего урожая обеспечил вариант мульчирования черной пленкой и внесения в почву геля – 35,9 т/га.

Мульчирующие материалы и различные виды абсорбента способствовали увеличению товарности урожая. Однако самая большая товарность была в варианте мульчирования черной пленкой и применения водоудерживающих гранул – 99,4 %.

Под влиянием мульчирующих материалов и различных видов абсорбента менялся биохимический состав плодов огурца. Наибольшее содержание сухого вещества было при мульчировании черной пленкой и применении абсорбента – 5,3 %. Наиболее сахаристыми были плоды с варианта мульчирования пленкой и использования абсорбента в виде геля – 2,19 %. Содержание нитратов в плодах не превышало максимально допустимого уровня. Однако самое низкое их содержание в плодах было под агроволокном без применения абсорбента – 52,0 мг/кг.

**Ключевые слова:** огурец, гибрид, вертикальная шпалера, абсорбенты, мульчирующие материалы, биометрические показатели, урожайность, товарность плодов, качество урожая.

### Influence of various types of absorbent and mulching materials on the productivity and quality of the harvest of cucumbers in the Forest-steppe of Ukraine

Ternavskiy A., Shchetyna S., Slobodanyk H., Ketskalov V.

The article presents three year's data on the influence of various types of absorbent and mulching materials on the productivity of Bettina hybrid cucumber for growing plants on a vertical trellis in the Forest-steppe conditions of Ukraine.

The data on the passage of the main phenological phases of growth and development of cucumber plants, biometric parameters, yield and biochemical composition of fruits, correlation and variance analysis of the research results are presented. It was found that all phases of plant growth and development passed faster when the soil was mulched with black plastic wrap and black agro fibre using different types of absorbent. In comparison with the control, water-retaining granules and gel, against the background of the use of mulching materials, contributed to an increase in the height of the main stem, the formation of a larger number of leaves on the plant and the area of their assimilation surface. Among the mulching materials, the best results were obtained with the black film, and among the types of absorbent – with the gel.

The highest marketable yield was obtained from the options for mulching the soil with black plastic wrap using water-retaining granules and gel – 56,4 t/ha and 56,9 t/ha, respectively. The largest mass of the early harvest was provided by the option of mulching with a black film and applying gel to the soil – 35,9 t/ha.

Mulching materials and various types of absorbent have contributed to the increase in the marketability of the crop. However, the largest marketability was in the option of mulching with black film and the use of water-containing granules – 99,4 %.

Under the influence of mulching materials and various types of absorbent, the biochemical composition of cucumber fruits changed. The highest dry matter content was for mulching with black film and the use of an absorbent – 5,3 %. The most sugary fruits were those with the option of mulching with a film and using an absorbent in the form of a gel – 2,19 %. The content of nitrates in fruits did not exceed the maximum permissible level. However, their lowest content in fruits was under agro fibre without the use of an absorbent – 52,0 mg/kg.

**Key words:** cucumber, hybrid, vertical trellis, absorbents, mulching materials, biometric indicators, yield, fruit marketability, crop quality.



Copyright: Тернавський А.Г. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Тернавський А.Г.

Кецкало В.В.

<https://orcid.org/0000-0002-8640-2419>

<https://orcid.org/0000-0002-9137-6470>