

УДК 635.63:631.58:631.544.7

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-1.21>

ВПЛИВ АБСОРБЕНТУ ПІД РІЗНИМИ МУЛЬЧУВАЛЬНИМИ МАТЕРІАЛАМИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ШПАЛЕРНОГО ОГІРКА У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Тернавський А.Г. – к.с.-г.н., доцент кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва

Щетина С.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва

Слободяник Г.Я. – к.с.-г.н., доцент кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва

Наведено чотирирічні дані про вплив водоутримуючих гранул під різними мульчувальними матеріалами на продуктивність шпалерного огірка гібрида Беттіна в умовах Лісостепу України.

Встановлено, що всі фази росту і розвитку рослин огірка швидше відбувалися за мульчування ґрунту чорною поліетиленовою плівкою та чорним агроволокном із застосуванням абсорбенту. Зокрема, третій справжній листок у всіх варіантах досліді сформувався одночасно – на 8 добу від висаджування розсади. Найшвидше перші плоди утворювалися за мульчування ґрунту чорною плівкою із застосуванням водоутримуючих гранул – на 34 добу від висаджування розсади.

Порівняно з контролем водоутримуючі гранули та мульчувальні матеріали сприяли збільшенню висоти головного стебла, його товщини, утворенню більшої кількості листків на рослині та площі їх асиміляційної поверхні. Зокрема, найбільший вплив на ці показники було відзначено у варіанті мульчування ґрунту чорною плівкою із застосуванням абсорбенту. Висота головного стебла тут становила 179,4 см, його товщина 1,44 см, на рослині утворилося в середньому по 35,8 шт. листків, які мали сумарну площу 4 220 см²/рослину.

Найвищу товарну врожайність було одержано з варіантів мульчування ґрунту чорною поліетиленовою плівкою з використанням водоутримуючих гранул і без них – відповідно 56,8 т/га і 54,1 т/га. Найбільшу масу раннього врожаю забезпечили варіанти мульчування ґрунту плівкою й агроволокном на фоні застосування гранул – відповідно 34,1 т/га і 32,7 т/га. Більшу кількість плодів на рослині було сформовано у варіантах мульчування чорною плівкою із застосуванням гранул і без них – відповідно 26,1 шт. і 24,6 шт. Найвища товарність плодів огірка була під чорною плівкою із застосуванням абсорбенту – 99,1%.

Під дією мульчувальних матеріалів і водоутримуючих гранул у плодах досліджуваного гібрида огірка збільшувалася вміст сухої речовини та цукрів, але зменшувалася вміст аскорбінової кислоти та нітратів.

Ключові слова: огірок, гібрид, вертикальна шпалера, водоутримуючі гранули, мульчувальні матеріали, біометричні показники, урожайність, товарність плодів, якість плодів.

Ternavskiy A.G., Schetyna S.V., Slobodanyk G.Ya. The effect of absorbent under different mulching materials on the performance of trellis cucumber in the Forest-Steppe of Ukraine

The four-year data on the effect of water-retaining granules under different mulching materials on the productivity of the tapestry cucumber of the Bettina hybrid in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine are presented.

It was found that all phases of growth and development of cucumber plants were faster due to soil mulching with black plastic film and black agro-fiber using absorbent. In particular, the third true leaf in all variants of the experiment was formed at the same time – on the 8th day from transplanting. Faster, the first fruits were formed after mulching the soil with a black film with the use of water-holding granules – on the 34th day after transplanting.

Compared to the control, water retaining granules and mulching materials contributed to the increase of the height of the main stem, its thickness, the formation of more leaves on the plant and the area of their assimilation surface. In particular, the greatest influence on these indicators was noted in the option of mulching the soil with a black film using absorbent material. The height of the main stem here was 179.4 cm; its thickness was 1.44 cm; an average of 35.8 pieces formed on the plant. leaves that had a total area of 4 220 cm²/plant.

The highest marketable yield was obtained from the soil mulching variants with black plastic film using water retaining granules and without them – respectively 56.8 t/ha and 54.1 t/ha. The greatest mass of early harvest was provided by soil mulching with film and agrofiber against the background of granules application – 34.1 t/ha and 32.7 t/ha, respectively. More fruits on the plant were formed in the variants of mulching with black film with and without granules – respectively 26.1 pcs. and 24.6 pcs. The highest marketability of cucumber fruits was under a black film with absorbent – 99.1%.

Under the influence of mulching material sand water-holding granules, the content of dry matter and sugars in the fruits of the studied cucumber hybrid increased, but the content of ascorbic acid and nitrates decreased.

Key words: *cucumber, hybrid, vertical trellis, water-retaining granules, mulching materials, biometric parameters, yield, fruit marketability, fruit quality.*

Постановка проблеми. Останніми десятиріччями в Україні спостерігається відчутна зміна клімату, яка супроводжується посушливістю і високими температурами повітря у літні місяці. Лісостеп України належить до зони нестійкого зволоження, тому збереження і раціональне використання води протягом всього періоду вегетації рослин є надважливим питанням у технології вирощування будь-якої культури й огірка зокрема.

Сьогодні сільське господарство споживає майже дві третини прісної води, що використовується у світових масштабах. Тому слід більше приділяти уваги пошуку шляхів економії води як найбільш цінного ресурсу на планеті. Вирішення цього питання залежить від нових способів і елементів технології, які сприяють раціональному використанню водних ресурсів, серед яких застосування суперабсорбентів і мульчувальних матеріалів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сільське господарство споживає надто багато прісної води, тому на фоні постійного її здорожчання та зменшення світових запасів виникає необхідність у скороченні її споживання й оптимізації водних ресурсів у сільському господарстві. Використання абсорбентів відіграє велику роль у просуванні нового підходу до людської звички та культури щодо води [1]. Окрім цього, їх використання у сільському господарстві актуальне через підвищену увагу до питань захисту навколишнього середовища останніми десятиріччями.

Вчені дослідили біосумісний абсорбент на основі целюлози, який у ґрунті повністю розщеплюється і не має фітотоксичності. Встановлено, що він вбирає вологу, маса якої до 400 разів більша за його власну вагу. За його використання значно покращується ріст рослин і збільшується урожайність [2].

Суперабсорбенти дають можливість раціонально використовувати рослинами вологу під час вегетації, зменшуючи перепади вологості ґрунту за відсутності атмосферних опадів під час короткотривалих посух, що часто трапляються в зоні Лісостепу України. Застосування суперабсорбентів допомагає рослинам легше переносити спеку [3]. Вони дозволяють не лише забезпечувати рослини вологою, але й здатні вбирати її надлишки за зрошення надмірними нормами, уникаючи ефекту «переполіву» [4].

Одним із ефективних заходів у землеробстві є мульчування, яке допомагає зберегти вологу в ґрунті, покращити його фізичні властивості та сприяти розмноженню й ефективній роботі корисних ґрунтових мікроорганізмів [5].

Застосування мульчування значно зменшує випаровування вологи; захищає його від розмивання, сприяючи збереженню та покращенню структури; послаблює негативний вплив середньодобового коливання температури на рослини; посилює мікробіологічні процеси у ґрунті та покращує живлення рослин [6].

За допомогою мульчування можна ефективно боротися з появою бур'янів. Щільне прилягання до поверхні ґрунту непрозорих синтетичних матеріалів або органічної мульчі товщиною 5–7 см створює непроникний шар для сходів бур'янів на фоні їх затінення від сонячних променів. Такий агрозахід значно зменшує затрати праці, оскільки доведено, що на прополювання 1 га овочевих культур витрачається від 20 до 80 людино-днів залежно від ступеня забур'яненості поля [7].

За вирощування огірка для збільшення температури ґрунту і підтримання її стабільних значень як мульчувальний матеріал використовують чорну поліетиленову плівку. Завдяки їй покращується мікроклімат у поверхневому шарі ґрунту, значно підвищується відносна вологість повітря, що позитивно впливає на рослини огірка. Чорна плівка здатна підвищувати температуру ґрунту. Світла плівка зменшує нагрівання ґрунту вдень, посилює в ньому біохімічні процеси, внаслідок чого покращується живлення рослин [8].

Дослідження впливу на огірок чорної поліетиленової та світлої плівки були проведені за регулярного дефіциту ґрунтової вологи. Найвища температура ґрунту була під прозорою плівкою, тоді як під чорною – помірною. Вищу врожайність одержано під прозорою плівкою – 29,8 т/га, дещо меншу під чорною – 28,7 т/га, що значно більше за контроль (21,2 т/га) [9].

Одним із поширених матеріалів для мульчування є агроволокно, що включає до свого складу стабілізатор, який захищає його від руйнування сонячними променями і впливу негативних температур, тоді як воно має здатність пропускати воду та повітря. Використання цього матеріалу дає змогу захистити рослини і ґрунт від високих денних температур, оптимізувати умови росту в нічні години за рахунок утримання тепла, зменшити поливні норми та кількість поливів протягом вегетаційного періоду. Велике значення має щільність агроволокна та його колір. Чорне агроволокно з щільністю 50–60 г/м² зазвичай використовують для мульчування ґрунту, тоді як біле агроволокно з меншою щільністю використовують для тунельних укриттів і для захисту рослин від весняних заморозків. Залежно від щільності агроволокна змінюється його повітропроникність і водопропускна здатність. Перевагою цього матеріалу є довговічність, бо використовувати його можна протягом 3–4 років, що значно заощаджує кошти і підвищує рентабельність використання [10].

Дослідження були проведені на дослідному полі кафедри овочівництва Уманського НУС впродовж 2015–2018 рр. Розсаду гібрида Беттіна F₁ («Нунемс», Нідерланди) вирощували у весняній теплиці у касетах із розміром чарунок 8×8 см. Висаджували її у фазі двох справжніх листків 25 травня повздовж шпалери з відстанню між рослинами 15 см. Повторність досліду чотирикратна, площа облікової ділянки становила 8,4 м².

Як абсорбент було використано гідрогель аграрної компанії DariDar, який вносили у ґрунт перед його мульчуванням у нормі 25 кг/1 га безпосередньо в зону майбутнього розміщення кореневої системи рослин огірка. З мульчувальних матеріалів було використано плівку поліетиленову чорну товщиною 50 мк та агроволокно чорне марки А–50 (щільність 50 г/м²). Плівку та волокно на поверхню ґрунту устеляли смугами шириною 70 см після внесення водоутримуючих гранул, край повздовж рядків ретельно укладали в попередньо нарізані борозни і присипали ґрунтом. Безпосередньо перед висаджуванням касетної розсади у місцях майбутнього розміщення рослин робили хрестоподібні розрізи. За контроль слугував варіант, у якому не застосовували мульчувальні матеріали та водоутримуючі гранули.

Виклад основного матеріалу дослідження. Мульчувальні матеріали та водоутримуючі гранули суттєво впливали на проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин огірка (табл. 1).

Утворення третього справжнього листка у всіх варіантів відбулося одночасно. Цвітіння жіночих квіток раніше відбувалося за мульчування ґрунту чорною поліетиленовою плівкою – на 28–31 добу від висаджування розсади залежно від застосування гранул. Дещо пізніше цю фазу спостерігали за мульчування ґрунту чорним агроволокном – на 32–34 добу. Використання гранул прискорювало фазу цвітіння жіночих квіток на 2–3 доби порівняно з варіантами, де гранули не вносили. Перші плоди формувалися в середньому через 6 діб від цвітіння жіночих квіток. Швидший ріст і розвиток рослин відбувався за мульчування ґрунту чорною поліетиленовою плівкою та внесення водоутримуючих гранул.

Таблиця 1

Тривалість міжфазних періодів розвитку рослин огірка залежно від впливу водоутримуючих гранул і мульчувальних матеріалів, діб від висаджування розсади (середнє за 2015–2018 рр.)

| Варіант | | Утворення третього справжнього листка | Початок росту головного стебла | Цвітіння жіночих квіток | Початок утворення перших плодів |
|------------------------------------|--------------------------|--|---|-------------------------------|--|
| мульчу- вальні матеріали | застосування гранул | | | | |
| Без мульчі | без гранул (контроль) | 8 | 19 | 37 | 43 |
| | з гранулами | 8 | 18 | 35 | 41 |
| Чорна по- ліетиленова плівка | без гранул | 8 | 17 | 31 | 37 |
| | з гранулами | 8 | 16 | 28 | 34 |
| Чорне агро- волокно | без гранул | 8 | 18 | 34 | 40 |
| | з гранулами | 8 | 17 | 32 | 38 |

Мульчувальні матеріали та водоутримуючі гранули впливали на величину біометричних показників рослин, які визначали у фазу масового плодоношення (табл. 2).

Найбільша висота головного стебла була за мульчування плівкою і застосування водоутримуючих гранул – 179,4 см, що на 22,3 см більше за контрольний варіант. У цьому варіанті товщина стебла рослин також мала найбільше значення – 1,44 см.

За облиственістю вирізнялися рослини з варіанта мульчування ґрунту чорною плівкою із застосуванням гранул і без них – відповідно 35,8 шт. і 33,1 шт./рослину, що більше за контроль відповідно на 10,3 і 7,6 шт.

Важливим показником, який характеризує фотосинтетичний потенціал рослин, є площа листків. Найбільші значення цього показника були у варіанті мульчування ґрунту плівкою із застосуванням гранул – 4 220 см²/рослину, що на 900 см² більше за контроль. Дещо менша площа листків була за мульчування ґрунту плівкою без використання гранул – 4 030 см²/рослину.

Згідно з кореляційним аналізом між висотою і товщиною головного стебла рослин встановлено дуже сильний прямий зв'язок ($r=0,94$). Кількість листків практично однаково залежала від висоти головного стебла ($r=0,99$) та його тов-

щини ($r=0,96$). Між площею листків і їх кількістю встановлено пряму дуже сильну залежність ($r=0,99$).

Таблиця 2

Біометричні показники рослин у фазу масового плодоношення залежно від впливу водоутримуючих гранул і мульчувальних матеріалів (середнє за 2015–2018 рр.)

| Варіант | | Висота головного стебла, см | Товщина стебла, см | Кількість листків на рослині, шт. | Площа листків, см ² /рослину |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|
| мульчувальні матеріали | застосування гранул | | | | |
| Без мульчі | без гранул (контроль) | 157,1 | 1,23 | 25,5 | 3 310 |
| | з гранулами | 162,4 | 1,28 | 27,4 | 3 560 |
| Чорна поліетиленова плівка | без гранул | 170,9 | 1,41 | 33,1 | 4 030 |
| | з гранулами | 179,4 | 1,44 | 35,8 | 4 220 |
| Чорне агроволокно | без гранул | 165,8 | 1,38 | 29,9 | 3 740 |
| | з гранулами | 173,8 | 1,41 | 32,7 | 3 980 |

Отже, можна зробити висновок, що мульчувальні матеріали та водоутримуючі гранули забезпечували кращий ріст і розвиток рослин, що відобразалося на утворенні більшої вегетативної маси.

У середньому за чотири роки досліджень найбільшу товарну врожайність одержано з варіантів мульчування ґрунту чорною плівкою із застосуванням водоутримуючих гранул і без них – відповідно 56,8 т/га і 54,1 т/га (табл. 3).

Таблиця 3

Урожайність огірка та кількість плодів на рослині залежно від впливу водоутримуючих гранул і мульчувальних матеріалів (середнє за 2015–2018 рр.)

| Варіант | | Товарна врожайність, т/га | Ранній врожай, т/га | Кількість плодів на рослині, шт. |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|----------------------------------|
| мульчувальні матеріали | застосування гранул | | | |
| Без мульчі | без гранул (контроль) | 44,7 | 27,4 | 19,2 |
| | з гранулами | 47,4 | 30,7 | 21,4 |
| Чорна поліетиленова плівка | без гранул | 54,1 | 31,4 | 24,6 |
| | з гранулами | 56,8 | 34,1 | 26,1 |
| Чорне агроволокно | без гранул | 48,9 | 30,6 | 22,3 |
| | з гранулами | 52,2 | 32,7 | 23,8 |
| НІР ₀₅ | АВ | 4,5 | 2,9 | 2,2 |

Найменшу товарну врожайність одержано у контрольному варіанті – 44,7 т/га. Методом кореляційного аналізу між товарною врожайністю та площею листків встановлено дуже сильний прямий зв'язок ($r=0,99$).

Важливим показником ефективності використання водоутримуючих гранул і мульчувальних матеріалів за вирощування огірка є величина раннього врожаю,

тому що ранню продукцію можна реалізовувати за значно більшою ціною, зменшуючи таким чином її собівартість. Чим менша собівартість отриманої продукції, тим більш конкурентоспроможною вона є на ринку. За ранній рахували той врожай, який надходив до 20 липня. Найвищий ранній врожай у середньому за чотири роки одержано за мульчування ґрунту чорною поліетиленовою плівкою із внесенням водоутримуючих гранул – 34,1 т/га, що на 6,0 т/га більше контролю. Дещо меншим він був у варіанті з гранулами за мульчування ґрунту чорним агроволокном – 32,7 т/га.

Більша кількість плодів на рослині формувалася за мульчування чорною плівкою із застосуванням гранул і без них – відповідно 26,1 шт. і 24,6 шт. Найменше плодів на рослині формувалося у контрольному варіанті – 19,2 шт.

Зібрану продукцію в досліді розділяли на товарну і нетоварну частини. До нестандарту відносили деформовані, уражені хворобами, а також пошкоджені ґрунтовими шкідниками, недорозвинені та перерослі плоди (рис. 1).

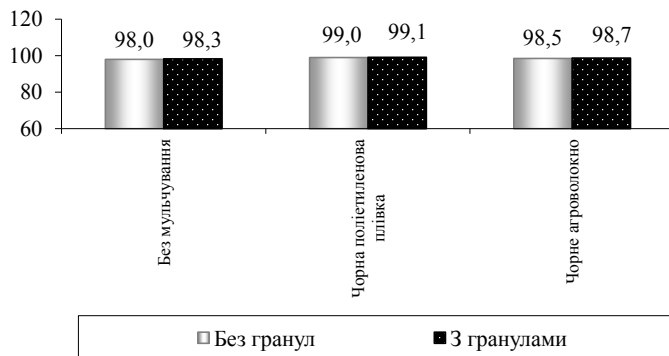


Рис. 1. Товарність врожаю огірка залежно від впливу водоутримуючих гранул і мульчувальних матеріалів (середнє за 2015–2018 рр.)

Найвищим рівнем товарності врожаю характеризувалися варіанти, де як матеріал для мульчування використовували чорну поліетиленову плівку без водоутри-

Таблиця 4

Показники біохімічного складу плодів залежно від впливу водоутримуючих гранул і мульчувальних матеріалів (середнє за 2015–2018 рр.)

| Варіант | | Суха речовина, % | Сума цукрів, % | Аскорбінова кислота, мг/100 г | Нітрати* (N-NO ₃), мг/кг |
|----------------------------|-----------------------|------------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| мульчувальні матеріали | застосування гранул | | | | |
| Без мульчі | без гранул (контроль) | 4,8 | 2,01 | 14,6 | 77,0 |
| | з гранулами | 4,9 | 2,04 | 14,2 | 82,0 |
| Чорна поліетиленова плівка | без гранул | 5,2 | 2,15 | 13,3 | 56,0 |
| | з гранулами | 5,3 | 2,18 | 13,1 | 59,0 |
| Чорне агроволокно | без гранул | 5,0 | 2,12 | 14,0 | 50,0 |
| | з гранулами | 5,1 | 2,14 | 13,7 | 53,0 |

* – МДР (не більше 150 мг/кг).

муючих гранул (99,0%) і з гранулами (99,1%). Найменша товарність плодів була в контрольному варіанті без застосування гранул – 98,0%.

Абсорбент і мульчувальні матеріали впливали на зміну біохімічного складу плодів огірка (табл. 4). У варіантах мульчування та застосування гранул відзначено зростання сухої речовини.

Найбільша цукристість була за мульчування ґрунту чорною плівкою з гранулами і без них – відповідно 2,18% і 2,15%. Найвищий вміст аскорбінової кислоти у плодах одержано у контролі – 14,6 мг/100 г. Вміст нітратів у плодах усіх варіантів досліджу не перевищував максимально допустимого рівня. Однак найменша їх кількість була за мульчування ґрунту чорним агроволокном без застосування гранул – 50,0 мг/кг.

Висновки і пропозиції. В умовах Лісостепу України мульчування ґрунту чорною поліетиленовою плівкою із застосуванням абсорбенту за вирощування рослин огірка на вертикальній шпалері було найбільш ефективним. У цьому варіанті найшвидше відбувалися фенологічні фази росту і розвитку рослин, значно покращувалися їх біометричні параметри, збільшувалася врожайність і товарність плодів, покращувався біохімічний склад плодів. Товарна врожайність у цьому варіанті становила 56,8 т/га, за мульчування чорною плівкою і без гранул вона була на 2,7 т/га меншою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Sannino, A., Demitri, C., Madaghiele, M. Biodegradable cellulose-based hydrogels: Design and Applications. *Materials (Basel)*. 2009. 2 (2). P. 353–373.
2. Montesano, F., Parente, A., Santamaria, P., Sannino, A., Serio, F. Biodegradable superabsorbent hydrogel increases water retention properties of growing media and plant growth. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 2015. Vol. 4. P. 451–458.
3. Гидрогель в овощеводстве. URL: <http://www.avgoragro.ru>.
4. Чередниченко В.М. Якість врожаю капусти броколі та динаміка його надходження за застосування водоутримуючих гранул і мульчування ґрунту. *Овочівництво і багатанництво*. 2012. Вип. 58. С. 391–401.
5. Гончарук Н.С. Полимеры в овощеводстве. Москва : Колос, 1971. 264 с.
6. Kosterna, E., Zaniewicz-Bajkowska, A. The effect of AgroHydroGel and irrigation in celeriac yield and quality. *Folia Horticulturae Annalis*. 2012. 297 p.
7. Завьялова Т. Пропалывать или мульчировать? *Сад и огород*. 2004. № 5. С. 2–4.
8. Hallidri, M. Comparison of the different mulching materials on the growth, yield and quality of cucumber (*Cucumissativus L.*). *Acta Hortic*. 2001. 559. P. 49–54.
9. Сыч З., Пилипенко О. Агроволокно или обычная пленка? *Огородник*. 2004. № 4. С. 10.
10. Румянцев С. Мульчирование – шаг к успеху. URL: <http://www.stroitel.in.ua/news>.