

## ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ БРОКОЛІ У ПЛІВКОВІЙ ТЕПЛИЦІ ЗА МУЛЬЧУВАННЯ ГРУНТУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ВОДОУТРИМУЮЧИХ ГРАНУЛ

**В.І. Лихацький, доктор сільськогосподарських наук**  
**Уманський національний університет садівництва**  
**В.М. Чередниченко, кандидат сільськогосподарських наук**  
**Вінницький національний аграрний університет**

*Наведено результати досліджень вирощування капусти броколі в умовах весняної плівкової теплиці при застосуванні водоутримуючих гранул Аквод і мульчування ґрунту синтетичними і органічними матеріалами.*

**Ключові слова:** *капуста цвітна, весняна теплиця, водоутримуючі гранули Аквод, мульчуючі матеріали, плівка поліетиленова чорна перфорована, агроволокно чорне, тирса, солома.*

В останні роки в Україні розширилися площі захищеного ґрунту під овочевими культурами. Це дозволить забезпечити споживачів цінною вітамінною продукцією в ранньовесняний та осінньо-зимовий періоди. За рахунок розробки і впровадження новітніх, малозатратних технологій значно збільшується врожайність овочів [1]. В технології вирощування овочевих рослин мульчування є одним з ефективних прийомів, який сприяє створенню сприятливого температурного режиму ґрунту та надґрунтового шару повітря, збереженню ґрунтової вологи, покращенню фізичних властивостей ґрунту, посиленню мікробіологічних процесів в ньому. Застосування мульчування ґрунту прискорює ріст і розвиток рослин, підвищує їх врожайність. За рахунок щільного прилягання мульчуючих матеріалів до ґрунту, створюється важкопроникний шар для сходів бур'янів, що несприятливо впливає на їх ріст. Даний агрозахід скорочує затрати праці і зберігає ґрунтову поживу, так як доведено, що за наявності 50–150 бур'янів на 1 м<sup>2</sup> ґрунту виноситься від 450 до 700 кг/га поживних речовин в перерахунку на мінеральні добрива [2]. Мульчею можуть бути різноманітні матеріали, що перешкоджають проникненню світла до ґрунту і запобігають проростанню бур'янів [3]. Ефективним мульчуючим матеріалом є агроволокно, це полімерний матеріал, який містить стабілізатор, що захищає його від руйнування сонячними променями і впливу негативних температур, добре пропускає воду та повітря. Перевагою агроволокна є його довговічність, так як використовувати його можна 2–4 роки, що заощаджує кошти і підвищує рентабельність даного виду мульчування [4]. Встановлено, що краще прогрівання ґрунту було під прозорою плівкою, тоді як під торфом температура ґрунту була дещо нижчою. Вищу врожайність рослини забезпечували за мульчування ґрунту чорною та прозорою плівкою. Добре зарекомендувала себе димчаста плівка товщиною 50 мк [5].

Відсутність опадів і дефіцит ґрунтової вологи спричинюють пригнічення рослин. Поливи під час вегетації можуть попередити загибель рослин, проте не вся вода, що надходить в ґрунт, доступна рослинам. Значна її частина

випаровується і просочується в шар ґрунту, недоступний для кореневої системи рослин. Щоб запобігти втратам води, в ґрунт вносять абсорбенти – гідрогелі [6]. Гідрогель – це гранули полімеру поліакриламід, здатні поглинати воду і розчинені в ній добрива яка в сотні раз перевищують власну вагу гранул, а потім віддають їх рослинам в міру необхідності. Гранули здатні поглинати і утримувати при набряканні до 2-х л води на 10 г гідрогелю. Гідрогель постачає рослини водою тільки тоді, коли їх корінні проростуть в набряклі гранули. Це однаково вірно, якщо рослини вирощуються на чистому гідрогелі або він використовується в якості добавки до субстрату. Саме проростаючи в гель, коріння рослин можуть використовувати накопичену в гранулах вологу і поживні речовини. Коріння рослин проростають у набряклі гранули гідрогелю зазвичай протягом 1,5–2 тижнів [7].

*Метою* проведених досліджень є вивчення впливу плівкової теплиці водоутримуючих гранул Аквод та мульчування ґрунту на врожайність та якість продукції капусти брокколі у плівковій теплиці.

**Методика досліджень.** Дослідження проведені в 2011–2012 рр. у фермерському господарстві "Беатріс" села Семіківці. Розсаду капусти брокколі сорту Леднічка вирощували в розсадній теплиці, з пікіруванням сіянець в касети з розміром чарунок 6х6 см. Сівбу насіння здійснювали першого лютого, пікірування сіянець проводили залежно від року досліджень 17–19 лютого. Під час вирощування розсади в досліді вивчали варіант із застосуванням гранул гідрогелю Аквод, гранули додавали в кількості 20 г на 10 кг ґрунтосуміші. У варіанті контроль гранули не застосовували. Розсаду у віці 60 діб у ґрунт теплиці висаджували в першій декаді квітня. За кілька днів до висаджування розсади, ґрунт теплиці вирівнювали і накривали полімерним мульчуючим матеріалом. Полімерний мульчуючий матеріал нарізали смугами шириною 100 см. Краї мульчуючих матеріалів укладали в попередньо нарізані посередині міжрядь борозни і присипали ґрунтом. Після чого здійснювали розмітку посадкових місць за схемою 70х30 см, і робили хрестоподібні надрізи в місцях висадки касетної розсади. Укриття ґрунту мульчуючим матеріалом органічного походження (солома, тирса) здійснювали після висаджування рослин. Методикою передбачені фенологічні спостереження, біометричні вимірювання та обліки. При досягненні продуктивними органами технічної стиглості проводили збір і облік врожаю [9]. Збирання врожаю здійснювали в міру формування головок згідно з вимогами діючого стандарту – “Капуста брокколи свежая – РСТ УССР 1483 – 89” [10].

**Результати досліджень.** В середньому за період досліджень фазу початку формування головок раніше відмічали у варіантах мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною перфорованою – 2.05, а у контролі дану фазу відмічали – 6.05, що на 4 доби пізніше. Фаза технічної стиглості раніше наставала у варіантах мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною перфорованою – 13.05, у варіанті контроль дану фазу відмічали на 5 діб пізніше – 18.05. За тривалістю міжфазних періодів вирізнялися рослини у варіантах мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною перфорованою, де міжфазний період висаджування розсади – початок формування головок тривав – 26 діб, у контролі – 30 діб, що на 4 доби триваліше. Найбільш дружнє надходження врожаю відбувалось у варіантах мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною перфорованою – 25 діб, у

варіанті контроль надходження врожаю тривало 28 діб, що на 3 доби триваліше.

У фазу технічної стиглості головок більшою висотою в умовах закритого ґрунту вирізнялися рослини у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним з застосуванням гранул – 65,9 см та тирсою з застосуванням гранул – 66,4 см, у варіанті контроль – 49,8 см, що на 16,1 та 16,6 см менше (табл. 1). Товщина стебла в середньому більшою була у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним – 19,3 і 20,7 мм та тирсою з застосуванням гранул – 19,3 мм, у варіанті контроль 17,5 мм, що на 1,8 і 3,2 мм та 1,8 мм менше.

**1. Біометричні та фізіологічні характеристики рослин капусти броколі у фазу технічної стиглості за застосування водоутримуючих гранул та мульчування ґрунту у плівковій теплиці (2011 – 2012 рр.)**

Варіант		Висота рослин, см	Кількість листків, шт.	Товщина стебла, мм	Діаметр розетки, см	Площа листків,		Чиста продуктивність фотосинтезу г/м <sup>2</sup> за добу
Мульчуючий матеріал	застосування гранул					м <sup>2</sup> /рослину	тис. м <sup>2</sup> /га	
Агроволокно чорне	без гранул	65,0	19,3	19,3	81,5	1,07	50,7	15,1
	з гранулами	65,9	19,7	20,7	86,3	1,10	52,3	15,7
Плівка поліетиленова чорна перфорована	без гранул	54,2	18,1	17,8	75,8	0,93	44,4	12,6
	з гранулами	55,8	19,2	18,8	81,8	0,95	45,2	13,2
Тирса	без гранул	63,1	19,0	19,0	82,1	0,99	47,2	14,1
	з гранулами	66,4	19,4	19,3	83,8	1,01	48,3	14,2
Солома	без гранул	57,2	17,6	18,1	79,1	0,90	42,8	11,9
	з гранулами	60,3	17,9	18,5	80,1	0,94	44,5	12,3
Без мульчі	без гранул (К)	49,8	16,3	17,5	72,8	0,81	38,4	10,4
	з гранулами	51,0	17,3	17,9	77,1	0,87	41,2	11,4

К – контроль

Найбільш облиственими були рослини у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним – 19,3 і 19,7 шт., тирсою з застосуванням гранул – 19,4 шт. та плівкою поліетиленовою чорною перфорованою 19,2 шт., у контролі – 16,3 шт., що на 3,0 і 3,4 шт., 3,1 та 2,9 шт. менше. Діаметр розетки в значній мірі залежить від кількості листків на рослині, що підтверджено кореляційним аналізом. Між кількістю листків на рослині та показником діаметру розетки встановлено сильний прямий зв'язок ( $r=0,91$ ). Більшим показником діаметру розетки у фазу технічної стиглості вирізнялися рослини у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним – 81,5 і 86,3 см та тирсою – 82,1 і 83,8 см, що на 8,7 і 13,5 см та 9,3 і 11,0 см більше порівняно з контролем. Площа листків в значній мірі залежить від їх кількості і величини, що підтверджено кореляційним аналізом. Між площею листків та їх кількістю встановлено сильний прямий зв'язок ( $r=0,94$ ). Більшим показником площі листків у фазу технічної стиглості головок вирізнялися рослини

у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним – 50,7 і 52,3 тис. м<sup>2</sup>/га, що на 12,3 і 13,9 тис. м<sup>2</sup>/га більше порівняно з контролем. Аналізом встановлено сильний прямий кореляційний зв'язок між діаметром розетки та площею листків (r=0,89).

Вищими показниками чистої продуктивності фотосинтезу в умовах плівкової теплиці вирізнялися рослини у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним – 15,1 і 15,7 г/м<sup>2</sup> за добу та тирсою – 14,1 і 14,2 г/м<sup>2</sup> за добу, у варіанті контроль – 10,4 г/м<sup>2</sup> за добу, що на 4,7 і 5,3 та 3,7 і 3,8 г/м<sup>2</sup> за добу менше.

Для з'ясування ефективності застосування досліджуваних прийомів важливим показником є рівень врожайності (табл. 2). Найвищу врожайність як за роками так і в середньому за два роки досліджень, одержано у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним – 3,7 і 4,1 кг/м<sup>2</sup> та мульчування ґрунту тирсою – 3,3 і 3,6 кг/м<sup>2</sup>, у варіанті контроль – 2,4 кг/м<sup>2</sup>, що на 35,1 і 41,5 та 27,3 і 33,3% менше.

## 2. Врожайність та якісні показники продукції капусти броколі за застосування водоутримуючих гранул та мульчування ґрунту у плівковій теплиці

Варіант		Головка (середнє за 2011 – 2012 рр.)			Загальна врожайність кг/м <sup>2</sup>			±, до контролю, кг/м <sup>2</sup>
мульчующий матеріал (А)	застосування гранул (В)	діаметр центральної, см	маса центральної, г	загальна маса бокових, г	2011 р.	2012 р.	середнє	
Агроволокно чорне	без гранул	16,4	357	401	3,9	3,4	3,7	+1,3
	з гранулами	17,3	400	461	4,3	3,9	4,1	+1,7
Плівка поліетиленова чорна перфорована	без гранул	14,3	279	331	3,3	2,5	2,9	+0,5
	з гранулами	14,7	305	362	3,5	2,8	3,2	+0,8
Тирса	без гранул	15,0	315	375	3,5	3,1	3,3	+0,9
	з гранулами	15,3	342	409	3,7	3,4	3,6	+1,2
Солома	без гранул	14,1	262	314	2,9	2,6	2,8	+0,4
	з гранулами	14,5	284	339	3,1	2,9	3,0	+0,6
Без мульчі	без гранул (К)	12,7	225	268	2,5	2,2	2,4	–
	з гранулами	13,1	247	295	2,7	2,4	2,6	+0,2
HIP <sub>05</sub>	A	–			0,2	0,1	–	
	B				0,1	0,1		
	AB				0,3	0,2		

К – контроль

Істотність даної різниці підтверджено результатами дисперсійного аналізу по обох рокам досліджень. У всіх інших досліджуваних варіантах відмічено також істотно вищу врожайність порівняно з контролем. Слід відмітити, що в усіх варіантах із застосуванням водоутримуючих гранул забезпечена істотна прибавка врожаю порівняно з варіантами без їх застосування, окрім 2011 року у варіанті без мульчі із застосуванням гранул де різниця була неістотною. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між рівнем врожайності та показником чистої

продуктивності фотосинтезу ( $r=0,98$ ). Також встановлено сильний прямий кореляційний зв'язок між площею листової поверхні та врожайністю рослин капусти броколі ( $r=0,99$ ).

Найбільший середній діаметр головки відмічено у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним – 16,4 і 17,3 см та тирсою – 15,0 і 15,3 см, у контролі – 12,7 см, що на 22,6 і 26,6% та 15,3 і 17,0% менше. Більша середня маса центральної головки одержана у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним – 357 і 400 г та тирсою – 315 і 342 г, у контролі 225 г, що на 37,0 і 43,8 та 10,0 і 34,2% менше. За загальною масою бокових головок перевагу відмічено у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним – 401 і 461 г та тирсою – 375 і 409 г, у контролі 253 г, що на 148 і 208 та 122 і 156 г менше. Найвищий відсоток товарного врожаю отримано у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним – 96,4 і 97,5% та тирсою із застосуванням гранул – 95,8%, що порівняно з контролем на 4,7 і 5,8 та 4,1% більше.

**Висновки.** Отже, застосуванням водоутримуючих гранул та мульчування ґрунту в весняній плівковій теплиці без обігріву здійснюють значний вплив на проходження фенологічних фаз, тривалість міжфазних періодів і біометричні характеристики рослин капусти броколі на всіх етапах їх росту та розвитку. Найвищу врожайність як за роками так і в середньому за роки досліджень, одержано у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним – 3,7 і 4,1 кг/м<sup>2</sup> та тирсою із застосуванням гранул – 3,6 кг/м<sup>2</sup>, а у контролі – 2,4 кг/м<sup>2</sup>, що на 1,3 і 1,7 та 1,2 кг/м<sup>2</sup> менше. Істотність даної різниці підтверджено результатами дисперсійного аналізу. У всіх інших варіантах із застосуванням мульчі також забезпечено істотну прибавку врожаю порівняно з контролем. Слід відмітити, що усі варіанти із застосуванням водоутримуючих гранул забезпечена істотна прибавка врожаю порівняно з варіантами без їх застосування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гіль Л.С., Пашковський А.І., Суліма Л.Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч.1 Закритий ґрунт. — Вінниця: Нова Книга, 2008 – 368 с.
2. Вітанов О.Д. Система заходів боротьби з бур'янами в посівах овочевих культур / Рекомендації. — Харків, 1998. — 23 с.
3. Завьялова Т. Пропалывать или мульчировать? // Сад и огород. — 2005. — №5. — С. 2 – 4.
4. Сыч З., Пилипенко О. Агроволокно или обычная пленка? // Огородник. — 2004. — №4. — С. 10.
5. Козулина Н. Мульчирование почвы пленкой // Картофель и овощи. — 1968. — №7. — С. 20 – 21.
6. Гидрогель LUXSORB™ – влагоудерживающий суперабсорбент [Електронний ресурс] – Режим доступу: // [www.agro-technology.narod.ru/](http://www.agro-technology.narod.ru/) – 96к.
7. Гидрогель в растениеводстве [Електронний ресурс] – Режим доступу: // [www.avroagro.ru](http://www.avroagro.ru)
8. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. — Харків.: Основа, 2001. — 369 с.

9. РСТ УССР 1483 – 89 Капуста брокколи свежая. «Технические условия»: введен. 1.01.91. — К: изд. официальное, 1990. — 6 с.

Одержано 29.11.2013

#### **Аннотация**

**Лихацкий В.И., Чередниченко В.М.**

**Выращивания капусты брокколи в пленочных теплицах при мульчировании почвы и применении водоудерживающих гранул**

Целью проведенных исследований является изучение влияния пленочной теплицы, водоудерживающих гранул Аквод и мульчирования почвы на урожайность и качество продукции капусты брокколи в пленочной теплице.

Применением водоудерживающих гранул и мульчированием почвы в весенней пленочной теплице без обогрева осуществляют значительное влияние на прохождение фенологических фаз, продолжительность межфазных периодов и биометрические характеристики растений капусты брокколи на всех этапах их роста и развития. Наивысшая урожайность как по отдельным годам так и в среднем за все годы исследований, получена в вариантах мульчирования почвы агроволокном черным – 3,7 и 4,1 кг/м<sup>2</sup> и опилками с применением гранул – 3,6 кг/м<sup>2</sup>, а в контроле – 2, 4 кг/м<sup>2</sup>, что на 1,3 и 1,7 и 1,2 кг/м<sup>2</sup> меньше. Существенность данной разницы подтверждена результатами дисперсионного анализа. Во всех остальных вариантах с применением мульчи также получено существенную прибавку урожая по сравнению с контролем. Следует отметить, что все варианты с применением водоудерживающих гранул обеспечили существенную прибавку урожая по сравнению с вариантами без их применения.

**Ключевые слова:** капуста цветная, весенняя теплица, водоудерживающие гранулы Аквод, мульчирующие материалы, пленка полиэтиленовая черная перфорированная, агроволокно черное, опилки, солома.

#### *Annotation*

**Lykhatsky V.I., Cherednychenko V.M.**

**Growing of broccoli in a film greenhouse with the soil mulching and application of water-retaining granules**

The aim of the conducted investigations is studying the influence of film greenhouses, water-retaining granules Akvod, and soil mulching on the yield capacity and production quality of broccoli in conditions of a film greenhouse.

Thus, the application of water-retaining granules and soil mulching in a spring film greenhouse without heating has the significant influence on passing through phenological phases, duration of interphase periods and biometric characteristics of broccoli plants during all stages of their growth and development. The highest yield capacity both separately by years and in average for the years of investigations was received in variants with soil mulching by black agro fiber – 3.7 and 4.1 kg/m<sup>2</sup> and by the sawdust with the application of granules – 3.6 kg/m<sup>2</sup>, and in the control – 2.4 kg/m<sup>2</sup>, which is by 1.3 and 1.7 and by 1.2 kg/m<sup>2</sup> less. The essence of the given difference is proved by the results of the dispersive analysis. In all other variants with the application of mulch the essential increment to the yield compared with the control was also provided. It should be mentioned that in all variants with the application of water-retaining granules the essential increment to the yield in comparison with the variants where granules were not applied, was provided.

**Keywords:** broccoli, spring greenhouse, water-retaining granules Akvod, mulching materials, black perforated polyethylene film, black agro fiber, sawdust, straw.