



УДК: 635.61: 631.531.04
DOI 10.25230/conf11-2021-278-283

**ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНОЙ БИОРАЗЛАГАЕМОЙ ПЛЕНКИ
И ВТОРИЧНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В КАЧЕСТВЕ МУЛЬЧИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА
НА ПОСЕВАХ ДЫНИ СОРТА СТРЕЛЬЧАНКА**

Якимова О.В., Лазько В.Э.
ФГБНУ «ФНЦ риса»
belyaeva12092013@yandex.ru

На летних посевах дыни сорта Стрельчанка изучено использование вторичной целлюлозы и полимерной биоразлагаемой пленки для мульчирования почвы. Отмечена эффективность применения мульчирующего материала в сглаживании температурных колебаний, защите корневой системы растений от перегрева и создании благоприятных условий по увлажнению почвы. Анализ полученных результатов, показал достоверное увеличение урожайности плодов дыни на 0,93 т/га (+15,9 %) в сравнении с контрольным вариантом, на котором применяли стандартную технологию. Мульчирование способствовало увеличению накопления сухих растворимых веществ в мякоти плодов дыни. После уборки и удаления капельной ленты мульча из вторичной целлюлозы не создавала препятствий для проведения агротехнических мероприятий по обработке почвы.

Ключевые слова: мульчирующий материал, биоразрушаемая пленка, вторичная целлюлоза, дыня, температура, урожайность.

Введение. Температурный режим верхнего слоя почвы формируется под воздействием трансформации и перераспределения солнечной энергии. При нагревании поверхности



происходит теплоотдача в почву. Интенсивность теплообмена зависит от теплофизических характеристик почвы и состояния ее поверхности (влажности, микрорельефа, укрытия мульчирующим материалом и др.) Некоторая часть энергии уходит на тепловое излучение поверхности почвы и затрачивается на испарение влаги [1; 2].

Мульчирование почвы в открытом грунте, при выращивании овощных культур, является эффективным агротехнологическим приемом, способствующим созданию более благоприятного тепловлажностного режима почвы и предпочвенного слоя воздуха, улучшению физических свойств почвы и усилению биохимических процессов в ней. Одновременно с этим мульча угнетает и ограничивает рост и развитие сорняков.

Мульчирование почвы как агротехнический прием применяют давно. В качестве мульчирующего материала используют солому, торф, сухие листья, опилки, навоз, специальную мульчбумагу, синтетические пленки и другие материалы. Покрытие поверхности почвы мульчей позволяет, в зависимости от ее физико-механических свойств, разнообразно воздействовать на весь комплекс факторов, определяющих физические условия в почве. Подбирая мульчирующие материалы с определенными физико-механическими и оптическими характеристиками, можно активно влиять на режим температуры и влажности почвы, уменьшать или аккумулировать величину солнечной радиации [2]. В последнее время производители овощной продукции используют полимерную пленку, основным недостатком которой является значительный период её разложения и, как следствие, засорение полей. Выполнение послеуборочных мероприятий по удалению пленки с участков затруднено из-за растительных остатков. Пленка цепляется и наматывается на рабочие органы сельскохозяйственных орудий, снижая качество проводимых агромероприятий [3]. Создаются и предлагаются к применению новые мульчирующие материалы, такие как полимерная биоразлагаемая пленка фирмы BASF и вторичная целлюлоза. Эти материалы необходимо апробировать и разработать регламент их применения на овощных культурах.

Цель исследований – определить эффективность применения мульчирования почвы полимерной биоразлагаемой пленкой фирмы BASF и вторичной целлюлозой на посевах дыни.

Материалы и методы. Производственный опыт проводили в 2020 г. на селекционно-семеноводческом участке овощебахчевых культур ФГБНУ «ФНЦ риса» на летнем посевах дыни раннеспелого сорта Стрельчанка, с периодом вегетации 55–58 дней от всходов до уборки. Учетная площадь делянки составляла 10 м², повторность в опыте 3-х кратная. Расположение вариантов рендомизированное. Площадь питания одного растения – 2 м² (2,0×1,0). Посев осуществлен семенами категории ОС, вручную 15 июля, на участке после уборки чеснока. На делянку высевалось 5 г семян. Густота посева из расчета 5 тыс. штук растений на гектар. Минеральное удобрение нитроаммофоску (N₁₆P₁₆K₁₆) вносили до посева перед фрезерованием почвы. Норма внесения минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₆₀ кг д. в./га (по 375 кг/га физических туков). Для обеспечения всходов влагой при летнем посевах укладывали капельную ленту с расстоянием между эмиттерами 35 см.

Для мульчирования почвы использовали полимерную биоразлагаемую пленку, изготовленную на основе полимолочной кислоты (PLA) и компаунда Ecoflex, которая к концу сезона вегетации, благодаря действию ультрафиолетовых лучей, влаги и активной деятельности почвенных микроорганизмов, теряет свою прочность и пластичность и разрушается на почве. Биоразлагаемую пленку, метровой ширины и толщиной 10 микрон, раскатывали на поверхность почвы и крепили, присыпая почвой в бороздах. Перфорацию пленки в местах посева семян и посев делали вручную. Посеянные семена присыпали почвой. Второй мульчирующий материал – вторичная целлюлоза, которая состоит на 70 % из измельченной целлюлозы серо-белого цвета и 30 % кальция с рН – 7,6. Насыпная плотность материала 450–540 кг/м³. Период полного разложения вторичной целлюлозы 11–15 месяцев. Через 5 дней после посева, когда появились всходы, мульчирующий материал наносили на



почву по центру посевного ряда. Ширина мульчирующей полосы 0,5 м и толщина слоя 5 см. Растения в момент нанесения мульчи закрывали полиэтиленовыми стаканами.

При закладке опытов и проведении исследований использовали методику полевого опыта в овощеводстве [4]. Агротехнику выращивания бахчевых культур на опытных участках выполняли в соответствии с разработанными рекомендациями в отделе овощекartофелеводства ФГБНУ «ВНИИ риса» [5]. Статистическая обработка полученных данных проведена согласно методическим рекомендациям А.Х. Шеуджена [6].

Результаты и обсуждение. Погодные условия периода вегетации бахчевых культур в 2020 г. были экстремальными. Они имели скачкообразный характер: аномально высокие температуры в июне без выпадения осадков, сменились умеренной температурой в июле с количеством осадков, близким к среднегодовым значениям. В конце второй декады июля (20.07.2020) сильный град с шквалистым ветром (25 м/с) нанес значительные механические повреждения посевам и пленочному покрытию. Более 50 % растений бахчевых культур имели механические повреждения или были уничтожены. Размер кристаллов льда доходил до 6–8 мм.

Результаты измерения температуры воздуха и почвы представлены на графиках 1–4. Наблюдения показали, что поверхность почвы нагревалась сильнее, чем поверхность вторичной целлюлозы, благодаря отражению света от серо-белой поверхности мульчирующего материала. В ясные безоблачные дни разница доходила до 10 °С, однако почва под мульчей на глубине 10 см всегда оставалась менее прогретой, разница доходила до 3,3 °С и имела меньшую амплитуду колебания температуры, так как значительная часть тепла отражалась от поверхности мульчирующего слоя. Мульчирующий экран защищал от перегрева зону размещения основной массы корней. За первый месяц периода вегетации под мульчей корневая система испытала меньше на 63 °С температурную нагрузку. В июле среднемесячная температура почвы на глубине 10 см под мульчей – 25,8 °С, в контрольном варианте – 28,0 °С. В августе на корни воздействовало суммарного тепла на 49,6 °С меньше. Среднемесячная температура в августе под мульчирующим слоем – 26,7 °С, в контрольном варианте – 29,0 °С. Мульча обеспечивала более комфортный для корневой системы температурный режим и влагообеспеченность. Мульчирующий слой целлюлозы полностью подавляла рост сорняков, исключая прополку в рядах.

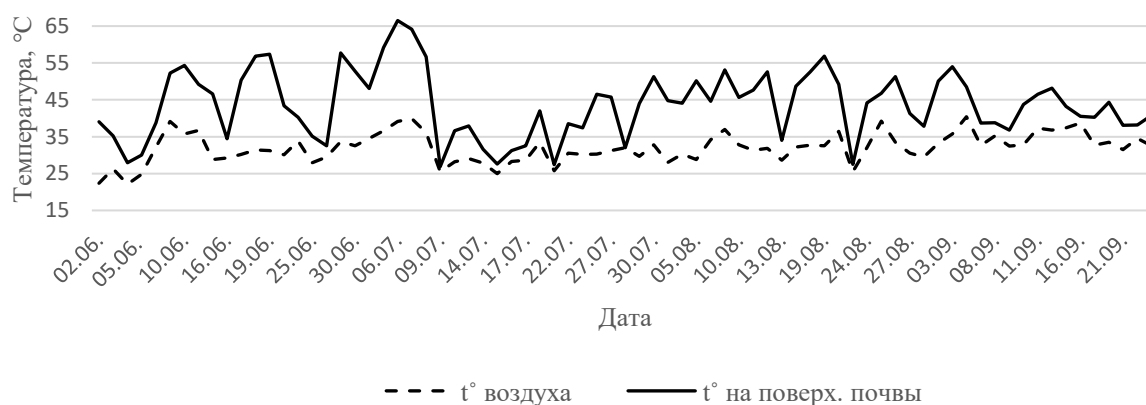


Рисунок 1 – Динамика температуры воздуха и поверхности почвы, 2020 г.

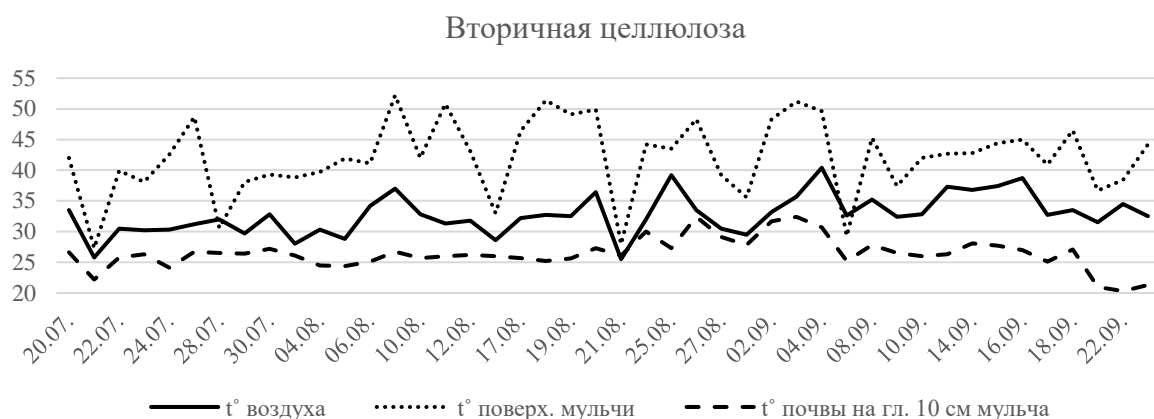


Рисунок 2 – Динамика температуры воздуха и почвы при использовании мульчирующего покрытия из вторичной целлюлозы

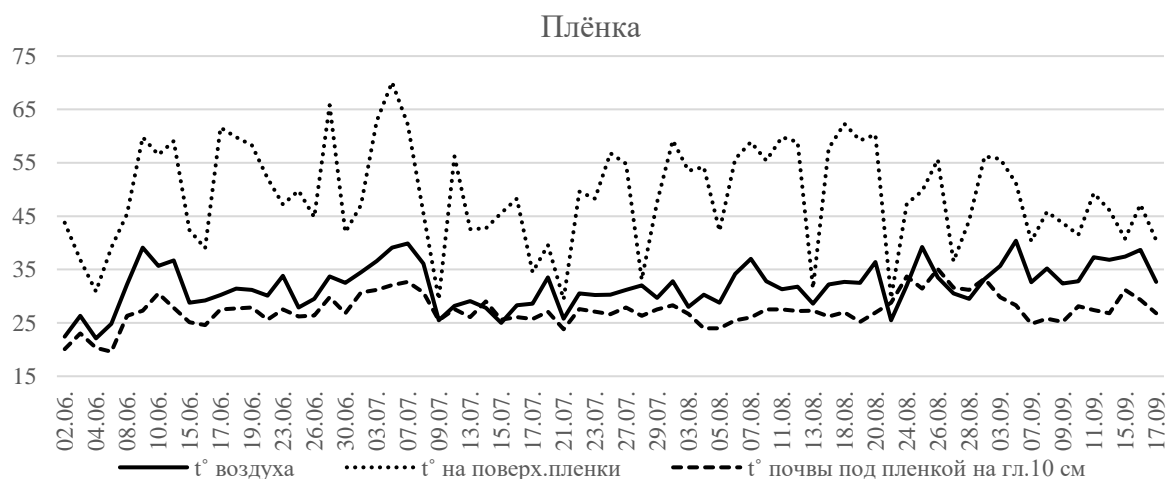


Рисунок 3 – Влияние мульчирования почвы черной полимерной пленки фирмы BASF на динамику температуры воздуха и почвы



Рисунок 4 – Динамика температуры воздуха и почвы в контрольном варианте

Наблюдения показали, что поверхность черной пленки из Ecovio фирмы BASF нагревалась сильнее, чем поверхность почвы. В среднем разница температур по месяцам составляла 4,3–5,8 °С. Однако почва на глубине 10 см под мульчирующей пленкой оставалась



на 0,1–1,0 °С менее прогретой. Под черной биоразлагаемой пленкой фирмы BASF на корни в месяц действовало суммарного тепла на 16,6–18,3 °С меньше, чем без мульчи. Черная биоразлагаемая пленка фирмы BASF исключала испарение поливной влаги с поверхности почвы, что существенно влияло на влагообеспеченность растений. Мульча из Ecovio, как и вторичная целлюлоза, полностью подавляла рост сорняков. Температурный баланс в почве под мульчирующей пленкой имел хуже показатели, чем под мульчирующим слоем из вторичной целлюлозы, но оставался более благоприятным в сравнении с вариантом без мульчирования. Вероятнее всего, разница была по причине механического повреждения пленки градом.

Создание оптимальных температурных условий в почве на глубине корнеобитаемого слоя, благодаря использованию мульчирования, в конечном счете, привело к увеличению продуктивности дыни сорта Стрельчанка.

Под мульчирующим слоем вторичной целлюлозы корневая система растений дыни меньше подвергалась температурному перегреву. Мульча целлюлозой способствовала сохранению влаги в почве и сдерживала развитие сорняков. Несмотря на значительные повреждения градом, созданные условия способствовали формированию большего количества плодов на одном растении и с большей массой (табл. 1). В итоге урожайность, при использовании мульчирующего материала, составила 8,07 т/га и превысила контроль на 38,4 % (табл. 2). Следует отметить, что применение мульчирования целлюлозой способствовало большему накоплению сухих растворимых веществ (СРВ) в мякоти плодов. После уборки и удаления капельной ленты мульчирующий слой вторичной целлюлозы не создавал препятствий при обработке почвы.

Таблица 1. Влияние мульчирования почвы на биометрические и биохимические параметры плодов дыни сорта Стрельчанка

| Вариант | Кол-во плодов на одном растении, шт. | | Масса плода, кг | | СРВ, % | |
|--|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------|-----------|---------|
| | «min-max» | среднее | «min-max» | средняя | «min-max» | средний |
| Целлюлоза | 1,6–2,9 | 2,4 | 0,31–2,05 | 1,44 | 8,3–12,0 | 11,0 |
| Пленка | 1,9–2,7 | 2,3 | 0,33–1,96 | 1,28 | 8,5–11,8 | 10,3 |
| Контроль | 1,7–2,4 | 2,0 | 0,29–1,64 | 0,94 | 7,5–11,5 | 9,8 |
| Для количества плодов $F_{\text{факт.}} 15,04 > F_{05} 5,14$ | | НСР ₀₅ = 0,2 шт/гук | | | | |
| Для массы плодов $F_{\text{факт.}} 39,98 > F_{05} 4,07$ | | НСР ₀₅ = 0,15 кг | | | | |
| Для СРВ $F_{\text{факт.}} 35,62 > F_{05} 4,07$ | | НСР ₀₅ = 0,5 % | | | | |

Таблица 2. Влияние мульчирования почвы на урожайность дыни сорта Стрельчанка

| Вариант | Урожайность, т/га | ± к контролю | |
|---|-------------------|-------------------------------|-------|
| | | т/га | % |
| Целлюлоза | 8,07 | +2,24 | +38,4 |
| Пленка | 6,76 | +0,93 | +15,9 |
| Контроль | 5,83 | - | - |
| Для урожайности $F_{\text{факт.}} 7,11 > F_{05} 5,14$ | | НСР ₀₅ = 0,78 т/га | |

Применение черной мульчирующей пленки фирмы BASF не обеспечило существенного преимущества по времени появления всходов, однако по дружности всходов этот вариант превосходил контроль на 14–17 %. Мульчирование почвы пленкой так же обеспечило получение большего количества плодов на одном растении и с большей массой, чем в контроле, но уступало показателям использования вторичной целлюлозы (1,2). Урожайность была выше, чем в контроле на 15,9 %. Следует отметить, что по содержанию сухих растворимых веществ (СРВ) в мякоти плодов уступал вторичной целлюлозе на 6,8 %, но превышал контроль на 5,1 %. К уборке биоразлагаемая полимерная пленка значительно



потеряла пластичность и легко разрушалась. После демонтажа капельных лент поливной системы на опытных участках посевов дыни была проведена механизированная обработка почвы – дискование и вспашка. Остатки мульчирующего материала не загрязняли почву, не цеплялись и не наматывались на рабочие органы сельскохозяйственных орудий, не снижая качество проводимых агромероприятий.

Заключение. 1. Мульчирование почвы вторичной целлюлозой и полимерной биоразрушаемой пленкой, изготовленной на основе полимолочной кислоты (PLA) и компаунда Ecoflex фирмы BASF, защищает корневую систему от перегрева и сглаживает колебания температуры в почве. Оно препятствует испарению влаги и подавляет рост сорняков, исключая необходимость проведения прополки в рядах.

2. Применение вторичной целлюлозы создало оптимальные условия для корневой системы дыни, вследствие чего на растении сформировалось больше плодов и большей массы. В итоге был собран урожай плодов на 2,24 т/га больше, чем в контрольном варианте.

3. Использование мульчирующей полимерной биоразрушаемой пленки, изготовленной на основе полимолочной кислоты (PLA) и компаунда Ecoflex фирмы BASF толщиной 10 мкм из-за повреждения градом способствовало повышению урожайности на 15,9 % в сравнении с контролем.

4. После завершения уборки и удаления капельной ленты вторичная целлюлоза и полимерная пленка не создавали препятствий для применения механизированной обработки почвы.

Литература

1. Гончарук Н.С. Полимеры в овощеводстве. – М.: Колос, 1971. – 264 с.
2. Микаелян Г.А., Нурметов Р.Д. Основы оптимального проектирования производственных процессов в овощеводстве. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 640 с.
3. Гиш Р.А., Гикало Г.С. Овощеводство юга России: учебник. – Краснодар: ЭДВИ, 2012. – 632 с.
4. Литвинов С.С. Методика опытного дела в овощеводстве – М., 2011. – 648 с.
5. Цыбулевский Н.И., Кулиш Е.М., Шевченко Л.А. Бахчевые культуры (рекомендации). – Краснодар, 2009. – 34 с.
6. Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., Кизинек С.В. Агрохимические основы применения удобрений. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2013. – 271 с.

THE USE OF BIODEGRADABLE POLYMERIC FILM AND SECONDARY CELLULOSE AS A MULCHING MATERIAL ON THE MELON SOWINGS OF THE VARIETY STRELCHANKA

Yakimova O.V., Lazko V.E.

We studied the use of the secondary cellulose and biodegradable polymeric film for soil mulching on the summer sowings of the melon variety Strelchanka. We noted the efficiency of the use of mulching material in levelling out the temperature fluctuations, protecting the root system of plants from overheating and in developing the favorable conditions for soil moistening. The analysis of the obtained results showed a significant increase in the productivity of melon fruits by 0.93 t/ha (+15.9 %) in comparison with the control variant, on which we used the standard technology. The mulching increased the accumulation of dry soluble substances in the flesh of melon fruits. The mulch from the secondary cellulose did not create any obstacles for carrying out agrotechnical measures for tillage after harvesting and removing the drip tape.



Key words: mulching material, biodegradable film, secondary cellulose, melon, temperature, productivity.