

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УКРЫВАЮЩЕЙ ПЛЕНКИ ПРИ ПОСЕВЕ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Н.Н. Быков,

доцент каф. эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий БГАТУ, канд. техн. наук

Т.А. Непарко,

зав. каф. эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

Д.А. Жданко,

проректор по учебной работе и производству БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

А.С. Вороненко,

студент агроинженерного факультета БГАТУ

В статье представлен опыт возделывания кукурузы на зерно с использованием саморазлагающейся пленки для укрытия посевов, который был проанализирован и применен в почвенно-климатических условиях Беларуси на площади 23 га в филиале «Агро-Бокс» СП «Унибокс» ООО Червенского района Минской области, позволяющий оптимизировать условия роста и развития растений.

Ключевые слова: кукуруза, зерно, температура, заморозки, пленка, микроклимат.

The article presents the experience of corn cultivation for grain using biodegradable film for covering crops, which was analyzed and applied in soil and climatic conditions of Belarus on the area of 23 hectares in the Agro-Box branch of the Unibox JV Ltd. of Cherven District, Minsk Region. As a result it allows optimizing the conditions for plant growth and development.

Key words: maize, grain, temperature, frost, plastic sheeting, microclimate.

Введение

Кукуруза – одна из важнейших зерновых и кормовых культур, посевные площади которой в мировом земледелии занимают третье место после риса, яровой и озимой пшеницы. Родиной кукурузы является Южная и Центральная Америка. Именно происхождением объясняется высокая требовательность этой культуры к теплу

Благодаря созданию скороспелых гибридов, обладающих холодостойкостью и высокой продуктивностью, возделывание кукурузы практикуют и в северных областях.

Для прорастания семян кукурузы требуется относительно высокая температура. С ее повышением от 12 до 21 °С продолжительность довсходового периода сокращается с 22 до 8 дней. Холодная и сырая погода после посева благоприятствует развитию болезней, а при низких температурах различные патогенные микроорганизмы могут вызвать загнивание семян и корневую гниль всходов, особенно в условиях высокой влажности почвы [1, 2].

Рост растений кукурузы более тесно связан с температурой, чем с любым отдельно взятым климатическим фактором. Уровнем температуры определяются также сроки появления у кукурузы очередных листьев и наступление фенологических фаз. На сроки выбрасывания метелок большое влияние оказывает

температура предшествующего периода. Так, при средней температуре 18,4 °С от всходов до выбрасывания метелок у раннеспелых гибридов проходит 44 дня, а при средней температуре 16 °С – 58 дней. Прохладные ночи замедляют темпы роста растений в период до выбрасывания метелок. Восковая спелость зерна (раннеспелый гибрид) наступает через 100 дней после сева при среднесуточной температуре 18 °С и через 140 дней – при температуре 16 °С.

Всходы кукурузы выдерживают заморозки от –1 °С до –2 °С. При более низких температурах надземная масса отмирает, но после потепления растения снова отрастают при условии, если надземная часть проростка осталась неповрежденной. При этом урожайность культуры будет меньшей. Многолетние наблюдения за заморозками показывают, что их вероятность в первой декаде мая составляет 2 к 10. В некоторых районах, где много торфяных почв, заморозки повреждают кукурузу несколько чаще. Они наиболее опасны в первой декаде мая (если кукуруза была посеяна во второй декаде апреля) [3].

Температуру воздуха и почвы можно регулировать следующими приемами: размещением посевов на южных и юго-западных склонах, на участках, защищенных от северных и восточных ветров лесом или лесозащитными полосами, на лучше прогреваемых супесчаных почвах, а также поддержанием почвы в рыхлом состоянии, а посева – в чистоте. Кроме

этого, в последнее время в растениеводстве (овощеводстве, выращивании клубники) все чаще применяют искусственную регуляцию температурного режима наземного слоя посевов. Для этих целей используют синтетический материал (спанбонд, агроволокно и т.д.), создавая на грунте оптимальный микроклимат, ускоряющий развитие растений. При этом отмечают, что внезапные заморозки не могут погубить первые всходы. Синтетический материал растапливают непосредственно на почве, в которую высеяны семена или высажена рассада, края полотнищ присыпают небольшим слоем земли для предотвращения сдувания их ветром. Почва, накрытая сетчатым материалом, быстрее прогревается, и это создает лучшие условия для прорастания семян. В процессе роста растения приподнимают материал, в результате получая своеобразную «крышу над головой». Использование данного метода целесообразно, поскольку позволяет оптимизировать условия роста и развития растений: в ночные часы удерживается тепло, аккумулированное в течение светлого времени суток, днем воздух нагревается медленнее, что позволяет избежать перегрева растений и почвы. Опыт возделывания кукурузы компанией Samco System (Ireland), показавший, что снижение негативного эффекта температурных колебаний возможно при использовании саморазлагающейся пленки для укрытия посевов, был проанализирован и применен в почвенно-климатических условиях Беларуси на площади 23 га в филиале «Агро-Бокс» СП «Унибокс» ООО Червенского района Минской области, с которым тесно сотрудничает кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий БГАТУ [4].

Изучением вопросов по эффективному возделыванию кукурузы занимались многие ученые в разных странах – Д. Шпаар, Н.Ф. Надточаев, Р.Б. Албегов, В.С. Сотченко, Т.Р. Толорая, А.А. Беляев, С.А. Семина, А.Э. Панфилов, В.С. Ильин и многие другие.

Цель работы – изучение опыта использования укрывающей пленки при посеве кукурузы.

Основная часть

Опыты проводились на гибриде LG 3227. Почва опытного участка – дерново-подзолистая, среднеоккультурная, среднесупесчаная. Агрохимические показатели пахотного горизонта до закладки опытов показывали, что почва опытного участка характеризовалась кислой реакцией почвенной среды (4,8), средним содержанием гумуса (2,18 %), средней обеспеченностью подвижными формами фосфора (210 мг/кг почвы) и недостаточным содержанием подвижных форм калия (115 мг/кг почвы). Предшественником являлась зернобобовая смесь, после уборки которой вносили 100 т/га органических удобрений под зяблевую вспашку. Посев проводился в конце марта при норме высева – 81 тыс.

семян/га [5, 6]. Морфометрические показатели оценивались у трех случайно взятых растений по вариантам исследований.

Урожай и его качество при любом уровне агротехники находятся в определенной зависимости от климатических условий местности и погоды, которая устанавливается в период от сева до уборки. При этом особенно заметное влияние оказывают тепловой режим и влагообеспеченность. Метеорологические условия в год проведения опыта были разнообразными: начало весны выдалось теплым и влажным, а в третьей декаде апреля наблюдалось повышение температуры воздуха (на 4,0 °С выше нормы) и количество осадков составило 54,2 мм при норме 49,0 мм. Май не отличался резкими скачками температур. Количество осадков в среднем за месяц превысило норму в два раза и составило 122,3 мм, причем первая декада месяца была засушливая, а основная доля осадков пришлось на конец месяца. В июне наблюдались резкие скачки температуры. В первой декаде среднесуточная температура превысила норму на 3,4 °С и составила 19 °С. С середины месяца температура понизилась до 13,8-13,2 °С, что значительно ниже нормы. Количество выпавших осадков составило 76,8 мм при норме 84 мм. Июль был теплым, с некоторым недобором осадков. Средняя температура за месяц на 3,3 °С превысила климатическую норму и составила 20,5 °С. Осадков выпало 49 % месячной нормы, особенно засушливой оказалась третья декада месяца (3,4 мм при норме 28 мм). Первая декада августа характеризовалась преобладанием теплой, сухой погоды. В среднем за декаду температура воздуха составила 24,1 °С, без осадков. Во второй декаде – температура снизилась до 18,5 °С, количество выпавших осадков превысило норму почти в два раза. Последняя декада августа характеризовалась неустойчивым температурным режимом и обилием осадков, которые сопровождалась грозами. Сентябрь по всем декадам отличался более высокими температурными показателями, осадков же в первые две декады практически не выпадало. В целом за период апрель – сентябрь в год закладки опыта сложились достаточно благоприятные условия для роста, развития и формирования полноценного урожая кукурузы на зерно.

Согласно результатам наблюдений, уже на начальных этапах развития растений были отмечены существенные отличия на различных вариантах выращивания кукурузы на зерно (табл. 1).

В результате первого учета было установлено, что при создании оптимального микроклимата на грунте, значительно ускоряется рост растений кукурузы. Так, через 70 дней после посева превышение по высоте над контролем составило 42 см, отмечена более поздняя фаза развития растений – 10 листьев, масса одного растения составила 252 г при 25,5 г на

Таблица 1. Оценка морфометрических показателей растений кукурузы при различных способах посева (70 дней после посева)

Вариант	Высота, см	Количество листьев, шт.	Масса 1 растения (без корней), г	Масса корней, г	Сухая масса растения, г
Контроль	38	7	23	2,5	2,7
Пленка	80	10	213	36	27,6

контрольном варианте.

Второй учет показал, что посев кукурузы под пленку обеспечил временное ускорение роста и развития примерно в три недели: высота и развитие растений через 95 дней после посева соответствовали растениям под пленкой через 70 дней после посева (табл. 2).

По измеряемым параметрам растения, высаженные под пленкой, превосходили контрольные растения (высота – на 100 см, количество листьев – 2, масса 1 растения – 967 г).

Результаты третьего учета показали, что растения контрольного варианта приблизились к растениям экспериментального варианта по основным показателям. Вместе с тем, средняя масса початка на растениях под пленкой на 55 % превосходила данный показатель у контрольных растений (табл. 3).

При учете приведенных параметров, через 142 дня после посева установлено, что масса 1 растения (без корневой системы), выращенного под пленкой, уступала контрольным растениям. Это связано с более быстрым прохождением фенологии и наступлением физиологической спелости (табл. 4).

При примерно одинаковой массе початка отмечены значительные отличия по массе початка без оберток (на 21 %, или на 40 г выше у растений под пленкой).

Учет в посевах кукурузы накануне уборки показал (табл. 5), что большая масса початка (228,5 г) отмечена у растений в посевах под пленку. Также влажность зерна значительно отличалась в зависимости от способа посева кукурузы. Так, рост растений под пленкой обеспечил снижение влажности зерна на 6,2 % в сравнении с контрольными растениями. В связи с этим

потеря массы при высушивании зерна составила только 26 % при 40,3 % на контрольных растениях.

Общезвестно, что чем ниже влажность зерна, тем меньше расходы на его сушку. Так, на сушку 1 т зерна влажностью 25 % расходуется 29-36 кг дизельного топлива, а влажностью 38 % – 48-60 кг, что при урожайности 7 т/га составит 200-250 и 350-400 кг/га. В связи с этим совершенствование технологии возделывания кукурузы, ведущее к более существенному снижению влажности зерна при уборке, является актуальным.

Создание более качественных условий для роста и развития растений кукурузы (использование пленки) позволило сохранить густоту стояния растений к уборке на уровне 77 тыс./га, что на 2 тыс./га выше, чем в контрольном варианте (табл. 6). Оценка продуктивности посевов при различных технологиях возделывания показала, что более урожайной оказалась кукуруза с использованием пленки – 10,45 т/га. Посевы без пленки показали урожайность 8,42 т/га. Прибавка (2,03 т/га) за счет увеличения урожайности и снижения влажности зерна предполагает компенсацию дополнительных затрат на испытываемый способ возделывания.

Оценка качественных параметров зерна показала, что они незначительно отличались в зависимости от способа выращивания кукурузы (табл. 7).

Таким образом, результаты исследований указывают на перспективность испытанного способа возделывания кукурузы, имеющего ряд существенных преимуществ. Во-первых, в климатических условиях Республики Беларусь она позволяет производить посев на 2 недели раньше, чем при использовании обычного способа. Во-вторых, полимерная пленка – хорошая защита

Таблица 2. Оценка морфометрических показателей растений кукурузы при различных способах посева (95 дней после посева)

Вариант	Высота, см	Количество листьев, шт.	Масса 1 растения (без корней), г	Масса корней, г
Контроль	95	9	330	26
Пленка	195	11	1240	83

Таблица 3. Оценка морфометрических показателей растений кукурузы при различных способах посева (120 дней после посева)

Вариант	Высота, см	Количество листьев, шт.	Масса 1 растения (без корней), г	Масса корней, г	Масса початка, г
Контроль	236	13	807	113	207
Пленка	258	13	983	117	320

Таблица 4. Оценка морфометрических показателей растений кукурузы при различных способах посева (142 дня после посева)

Вариант	Высота, см	Масса 1 растения (без корней), г	Масса корней, г	Масса початка, г	Масса початка без оберток, г
Контроль	260	797	120	240	187
Пленка	261	683	213	253	227

Таблица 5. Оценка морфометрических показателей растений кукурузы при различных способах посева (179 дней после посева)

Вариант	Масса початка, г	Масса зерна 1 початка до сушки, г	Влажность зерна до сушки, %	Разница влажности, ± %	Масса зерна 1 початка после сушки, г
Контроль	212,2	157,4	32,9	–	112,2
Пленка	228,5	171,0	26,7	– 6,2	135,8

Таблица 6. Влияние различных способов посева на густоту стояния перед уборкой и биологическую продуктивность кукурузы (179 дней после посева)

Вариант	Густота стояния перед уборкой, тыс. растений/га	Биологическая продуктивность, т/га
Контроль	75	8,42
Пленка	77	10,45

Таблица 7. Влияние различных способов посева на качество зерна кукурузы

Вариант	Протеин, %	Крахмал, %	Жир, %
Контроль	11,5	70,1	3,7
Пленка	10,7	71,6	3,8

от ранневесенних заморозков. Кроме того, данная технология позволяет возделывать гибриды кукурузы с более высоким числом ФАО, что особенно важно при выращивании кукурузы на зерно. Если в условиях республики оптимальное число ФАО – 200, то под пленкой можно возделывать гибрид с числом ФАО – 300.

Поскольку большинство сельскохозяйственных предприятий ориентированы на молочное животноводство, задача специалистов по растениеводству заключается в том, чтобы с единицы площади получать максимум сухого вещества с высокой энергетической ценностью. Как раз такую возможность дает технология выращивания кукурузы под пленкой. За счет создаваемого полимером парникового эффекта лучше развивается корневая система растений, что позволяет им получать из почвы максимум питательных элементов. Цикл развития растения под пленкой проходит значительно быстрее, нежели в обычных условиях, початки раньше формируются и раньше достигают зрелости.

Заключение

1. Создание более качественных условий для роста и развития растений кукурузы (использование пленки) ускорило прохождение этапов органогенеза, позволило сохранить густоту стояния растений к уборке на уровне 77 тыс./га, что на 2 тыс./га выше, чем по традиционной технологии (в контрольном варианте). Оценка продуктивности посевов показала, что более урожайной оказалась кукуруза с использованием пленки – 10,45 т/га, против 8,42 т/га – без ее использования.

2. Рост растений под пленкой обеспечил снижение влажности зерна на 6,2% в сравнении с контрольными растениями. В связи с этим потеря массы

при высушивании зерна составила только 26 % при 40,3 % на контрольных растениях.

3. С учетом того, что снижение влажности початков на 1 % позволяет экономить топливо при сушке до 30 кг/га, себестоимость производства зерна значительно уменьшится.

4. Прибавка (2,03 т/га) за счет увеличения урожайности и снижения влажности зерна предполагает компенсацию дополнительных затрат на испытываемый способ возделывания.

5. Применяемый полимер экологичен, его использование не наносит вреда здоровью людей и животных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
2. Коледа, К.В. Растениеводство / К.В. Коледа, А.А. Дудук. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 280 с.
3. Русак, Г.С. Инновационная технология возделывания кукурузы в Республике Беларусь / Г.С. Русак, Т.А. Непарко, Н.Н. Быков // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник науч. статей Международной науч.-практич. конференции, Минск, 24-25 ноября 2022 г. / Белор. гос. аграрн. технич. ун-т; редкол.: В.П. Чеботарев [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2022. – С. 372-375.
4. Русак, Г.С. Внедрение высокоэффективных технологий в сфере сельского хозяйства / Г.С. Русак, Н.Н. Быков, Т.А. Непарко // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной науч.-практич. конференции, Минск, 24-25 ноября 2022 г. / Белор. гос. аграрн.-технич. ун-т; редкол.: В.П. Чеботарев [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2022. – С. 367-370.
5. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сборник отраслевых регламентов / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2012. – 288 с.
6. Непарко, Т.А. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства / Т.А. Непарко, А.В. Новиков, И.Н. Шило; под общ. ред. Т.А. Непарко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 199 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 14.06.2023