

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 631.53.027:[665.935:678.744.72]

Е. А. Иванова, О. С. Якубова, Ш. Б. Байрамбеков, Е. В. Полякова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ КЛЕЯ ИЗ ЧЕШУИ РЫБ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

Приведены результаты лабораторных и полевых испытаний по предпосевной подготовке семян огурца методом инкрустации и семян хлопчатника методом капсулирования. Обработка проводилась многокомпонентными полимерными композициями, в качестве пленкообразующего вещества которых выступал клей, получаемый из чешуи рыб. Установлены органолептические и физико-химические показатели качества клея из чешуи рыб, проведены микробиологические исследования. Электрофоретический анализ молекулярно-массового распределения молекул рыбного клея показал, что клей представляет собой сложный набор разнообразных по молекулярной массе фракций фрагментов α -цепей с молекулярной массой от 10 до 100 кДа и непосредственно α -цепей массой от 110 до 160 кДа. Установлены разные функциональные свойства фракций клея. Исследована зависимость всхожести семян от размерно-массовых характеристик инкрустированной пленки. Установлен оптимальный диапазон толщины пленки для покрытия семян огурца, который составляет 16–33 мкм. Исследован процесс растворения и остаточный вес биополимера на поверхности обрабатываемого материала. Показано стимулирующее действие предпосевной обработки на процессы роста семян: увеличение полевой всхожести семян огурца на 34 % по сравнению с контролем. Обоснована эффективность и целесообразность обработки семян хлопчатника полимерными композициями на основе рыбного клея.

Ключевые слова: клей из чешуи рыб, рыбный клей, предпосевная обработка семян, инкрустация семян, многокомпонентные полимерные композиции, пленкообразователь, толщина пленки, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, полевая всхожесть.

Введение

Предпосевная обработка семян является неотъемлемой частью интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и представляет собой систему приемов, которые способствуют улучшению посевных качеств семян, ускорению появления всходов, тем самым повышая продуктивность растений.

Результатом комплексных научных исследований специалистов Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого овощеводства и бахчеводства (ВНИИОБ, г. Камызяк, Астраханская область) и специалистов кафедры «Технология товаров и товароведение» Астраханского государственного технического университета стала разработка оригинальных научно обоснованных технологий предпосевной подготовки семян огурца методом инкрустации и опушенных семян хлопчатника методом их капсулирования. Эти технологии принципиально отличаются от существующих аналогов по многим показателям. Так, они не только более эффективны экономически, но и экологически безопасны, основаны на использовании местного сырья – отходов рыбообрабатывающей отрасли – чешуи различных видов рыб. Их основное назначение – довести каждую партию семян до высших посевных кондиций.

Инкрустация – это технологический процесс, посредством которого на поверхность семян наносится жидкий состав на основе водного раствора пленкообразователя, создающего защитную среду, в которую введены вещества, стимулирующие рост, развитие растений и повышающие устойчивость растений к грибным и бактериальным заболеваниям, неблагоприятным условиям внешней среды. Эти вещества закрепляются в оболочке на поверхности семян, обеззараживают их, закрывают места микротравм, изолируют их от патогенной микрофлоры почвы, уменьшают потери биологически активных веществ с поверхности семян.

В существующих технологиях инкрустации в качестве пленкообразователей применяют поливиниловый спирт, натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы (NaКМЦ), ЭПОС, мочевиноформальдегидную смолу и другие водорастворимые полимеры. Указанные вещества можно заменить рыбным клеем, получаемым из чешуи рыб, остающейся при разделке рыбы в качестве неиспользуемого отхода, проблема утилизации которого в настоящее время особенно актуальна.

Интерес к рыбному клею как к биополимеру, на базе которого возможно изготовление многокомпонентных полимерных композиций для обработки семян, имеет под собой научно-практическое обоснование, которое обуславливается уникальностью свойств продуктов гидролиза рыбного коллагена (глютина), экологичностью соединения, его безопасностью для человека и окружающей среды, постоянной возобновляемостью ресурсов для его получения.

Использование рыбного клея как биополимера в технологии пленочных покрытий позволяет создавать инкрустирующие смеси различного состава, включающие в себя:

- комплекс средств защиты растений от болезней, позволяющих уничтожить возбудителей бактериальных и грибных заболеваний, имеющих на семенах или внутри них, а также защитить молодые всходы от болезнетворных микроорганизмов, находящихся в почве;
- стимулятор ростовых процессов, который дает старт росту благодаря включению резервных сил зародыша, в результате увеличиваются энергия прорастания и всхожесть семян;
- микроэлементы в хелатной форме и макроэлементы, создающие вокруг проростка питательную среду.

Набухание и растворение в почвенной влаге клея из чешуи рыб, содержащего указанные вещества на поверхности семечка, обеспечат их постепенное высвобождение и усвоение развивающимся растением.

В состав инкрустирующей смеси возможно также внесение красителей, которые будут способствовать улучшению внешнего вида продукции, повысят заметность семян, что позволит осуществлять качественный контроль параметров посева (количество семян на единицу площади), а также позволят предотвратить использование семян, обработанных агрохимикатами, для других целей.

Клей из чешуи рыб полностью отвечает также требованиям, предъявляемым к пленкообразователям для капсулирования семян. Одной из основных проблем, решить которую может разработка технологии *капсулирования*, является придание опушенным семенам хлопчатника сыпучести, которая является обязательным условием при высеве семян с помощью сеялок точного посева (заданным числом семян в гнездо). Подпушка (линт), составляя 8–9 % массы семян, представляет собой плотное войлочное сплетение коротких волокон, покрытых восковым веществом. Во всем мире семенной хлопок-сырец подвергают первичной обработке, которая включает в себя механическое и химическое отделение подпушки от семени, так называемое оголение. Недостатком такой обработки является высокое значение дробленности (травмированности) семян, что значительно снижает их полевую всхожесть. Оголенные семена также более подвержены воздействию почвенных инфекций. Альтернативным способом обработки, который не только не наносит вред семени хлопчатника, но и обладает рядом существенных преимуществ, является его капсулирование, позволяющее исключить механическое воздействие на семя.

Ниже рассматриваются результаты лабораторных и полевых испытаний 2012–2013 гг. по влиянию предпосевной обработки семян огурца сорта «Феникс плюс» и семян хлопчатника сорта «АС-1» полимерными композициями, изготовленными на основе рыбного клея.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования были использованы семена огурца сорта «Феникс плюс» и семена хлопчатника сорта «АС-1», полимерные композиции на основе клея из чешуи рыб, в состав которых входили органоминеральные жидкие комплексные удобрения (ЖКУ) (гумат калия/натрия с микроэлементами, производитель – научно-производственное объединение «Сила жизни»), биологическое средство защиты растений (СЗР) «Фитоспорин-М» (научно-внедренческое предприятие «БашИнком»), биостимулятор «Крезацин» (Центр внедрения технологий «ИННОКОМ»), биостимулятор «Эпин-экстра» (некоммерческое научно-производственное партнерство «НЭСТ М»).

Отбор проб, подготовка к анализам и определение органолептических и физико-химических показателей качества рыбного клея проводились в соответствии с ГОСТ 31339-2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб», ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей» и ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа».

Отбор и подготовка проб для проведения микробиологических анализов проводились согласно ГОСТ 26668-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов» и ГОСТ 26669-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов». Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/мл, определяли по ГОСТ 10444.15–94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов», наличие дрожжей и плесневых грибов – по ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов», наличие желатинразжижающих микроорганизмов – по разработанной методике [1].

Для оценки молекулярно-массового распределения и фракционного состава клея из чешуи рыб был проведен электрофоретический анализ с помощью SDS-электрофореза в полиакриламидном геле (ПААГ) по Лэммли [2]. SDS-электрофорез проводили в отделе хроматографии НИИ физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова на приборе вертикального электрофореза MiniPROTEAN 3 Cell (фирма Bio-RadLaboratories, США).

Исследование зависимости между концентрацией клея из чешуи рыб (с добавлением защитно-стимулирующих веществ и без добавления) и толщиной образуемой им пленки проводили с помощью электрического цифрового толщиномера покрытий («Elcometer 456», фирма Elcometer Instruments Ltd., Великобритания) на плоской твердой поверхности стальной подложки. Формирование пленки осуществлялось при температуре 20 °С в течение 30 минут.

Биологические испытания проводили на основе следующих методик: «Методика полевого опыта» [3], «Инструкция по апробации посевов овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты» [4], «Семеноводство овощных и бахчевых культур» [5], «Повышение продуктивности семян овощных культур» [6], «Практическое семеноводство овощных культур с основами семеноведения» [7].

Биологические испытания проводили в 3-х повторностях на полях ООО «Надежда-2» Камызякского района Астраханской области, площадь опытной делянки 5 м², размещение семян рандомизированное (случайное). Выращивание растений проводили с соблюдением стандартной агротехники.

Результаты исследований и их обсуждение

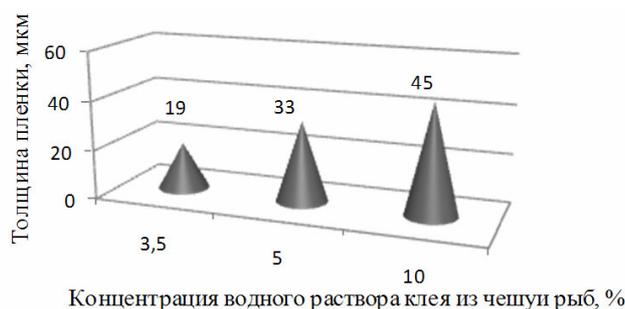
Органолептические и физико-химические показатели качества рыбного клея, применяемого в качестве пленкообразующего вещества, соответствуют требованиям проекта ТУ «Клей из чешуи рыб» № 9289-001-00471704-2013. Клей из чешуи рыб представляет собой однородную светло-желтую прозрачную слегка опалесцирующую жидкость без посторонних примесей и включений, вязкой, текучей консистенции. Величина рН раствора клея составляет 6,5 ед.

По микробиологическим показателям качества клей из чешуи рыб также должен строго соответствовать нормам: количество МАФАнМ не должно превышать $2,02 \cdot 10^4$ КОЕ/мл, содержание плесневых грибов – не более 2,5 КОЕ/мл, желатинразжижающих микроорганизмов – не более 0,6 КОЕ/мл. Присутствие дрожжей не допускается [8].

Одним из важнейших свойств клея из чешуи рыб как биополимера в технологии предпосевной обработки семян является его способность образовывать устойчивые, плотно удерживающиеся на поверхности семян пленки. Для установления оптимальной толщины пленки необходимо предварительно определить диапазон допустимых концентраций биополимера с учетом его адгезионных свойств. Не все концентрации растворов рыбного клея оказались пригодными для обработки семян. Оптимальной концентрацией рыбного клея в полимерной композиции оказалась 3,5–5,0 %-я концентрация. Такие растворы характеризуются необходимыми консистенцией, вязкостью и адгезионными свойствами. Растворы с более высокой концентра-

цией рыбного клея (более 5 %) становятся неприемлемыми для обработки в связи с высокой слипаемостью семенного материала. При возрастании концентрации полимера отрицательный эффект может быть связан также с излишне плотной полимерной пленкой, образующейся вокруг семени и тормозящей его прорастание.

Толщина пленки, образуемой 3,5 %-м раствором рыбного клея, составляет 19 мкм. С внесением защитно-стимулирующих компонентов установленных концентраций в 3,5 %-й раствор клея толщина образуемой пленки снижается до 16–17 мкм. 5 %-й раствор клея обеспечивает формирование пленки толщиной 33 мкм. Критической является пленка толщиной 45 мкм, образуемая раствором клея 10 %-й концентрации и препятствующая прорастанию и дальнейшему развитию семян. На основании вышеизложенного оптимальная толщина пленки для покрытия семян огурца установлена в диапазоне 16–33 мкм. Графически данные зависимости толщины пленки на основе клея из чешуи рыб от концентрации его водного раствора представлены на рисунке.



Зависимость толщины пленки на основе клея из чешуи рыб от концентрации его водного раствора

При характеристике свойств полимерного вещества для обработки семян большое значение имеют такие показатели, как прирост массы пленкообразователя и его последующая растворимость с поверхности семян.

С целью определения показателя прироста массы пленкообразователя на поверхности семян была проведена обработка семян водным 3,5 %-м раствором рыбного клея из чешуи рыб. Высушивание обработанных семян осуществлялось при комнатной температуре (18–20 °С) при влажности воздуха 45 %. Прирост массы пленкообразователя на поверхности семян после сушки и взвешивания семян с нанесенной полимерной пленкой возрастал относительно начального веса для семян огурца на 2,66 %, для семян хлопчатника – на 2,39 %.

Для оценки эффективности растворения полимерной пленки с поверхности семян было определено количество остаточной плёнки на поверхности обработанных семян после полуторачасового промывания водой в объеме 1 : 5 при перемешивании. Остаточный вес биополимера на поверхности семян сократился и после пребывания в воде уменьшился до 0,13–0,15 %. Эффективное растворение рыбного клея водой позволяет отнести его к числу экологически чистых полимерных материалов, способных к полному биологическому разрушению в природных условиях, которое не сопровождается выделением вредных веществ в окружающую среду.

Клей из чешуи рыб – продукт распада коллагена, который, благодаря наличию большого количества реакционноспособных функциональных групп и уникальных физико-химических свойств, отвечает основным требованиям, предъявляемым к подобного рода пленкообразователям. Он обладает высокой химической и биологической стабильностью, значительной гидрофильностью, способностью к модификации, что позволяет получать разнообразные формы носителя, удобные в технологическом отношении. Высокая степень асимметрии молекул коллагена, наличие в нем полярных групп, способность к поперечному сшиванию обуславливают получение полимерной пленки с хорошими механическими свойствами. В процессе сушки инкрустированных семян по мере удаления растворителя повышается концентрация биополимера, усиливается взаимное притяжение его молекул и молекул защитно-стимулирующих веществ, в результате чего образуется плотная оболочка (пленка), которая равномерно распределена и удерживается на поверхности семян.

Биологическая активность рыбного клея определяется молекулярно-массовым распределением его молекул. Электрофоретический анализ показал, что клей из чешуи рыб представляет собой сложный набор разнообразных по молекулярной массе фракций: в основном он состоит из фрагментов α -цепей – полипептидов с молекулярной массой 10–100 кДа (~60 %) и непосредственно α -цепей массой от 110 до 160 кДа (~40 %). Такой молекулярно-массовый состав рыбного клея обуславливает его физико-химические свойства и формирует реакционную способность. Фракции рыбного клея с наиболее низкой молекулярной массой равномерно проникают через поры оболочки внутрь семян, пронося с собой необходимые для роста и развития питательные вещества, которые в процессе прорастания постепенно и равномерно усваиваются растением. Высокомолекулярные фракции клея, в свою очередь, создают плотную оболочку на поверхности семени, блокируя так называемые «ворота повреждения». Ввиду этого значительный положительный эффект прослеживается при инкрустации семян, травмированных вследствие механического воздействия. Полимерные композиции, обладая способностью сверхбыстро проникать в разрывы и трещины оболочек семян, исключают возможность попадания почвенных инфекций внутрь семян после посева. В итоге такая обработка позволяет «реставрировать» ослабленные экземпляры, помогая решить вопросы повышения всхожести травмированных семян.

В ходе испытаний были апробированы следующие варианты предпосевной обработки семян огурца многокомпонентными полимерными композициями:

- 1 вариант – сухие семена (контроль);
- 2 вариант – обработка раствором клея из чешуи рыб;
- 3 вариант – обработка раствором полимерной композиции на основе клея из чешуи рыб с добавлением органоминеральных ЖКУ (гумат калия/натрия с микроэлементами (K-Humate-Na & mineral) и биологического СЗР «Фитоспорин-М»;
- 4 вариант – обработка раствором полимерной композиции на основе клея из чешуи рыб с добавлением органоминеральных ЖКУ (гумат калия/натрия с микроэлементами (K-Humate-Na & mineral), биологического СЗР «Фитоспорин-М» и биостимулятора «Крезацин»;
- 5 вариант – обработка раствором полимерной композиции на основе клея из чешуи с добавлением органоминеральных ЖКУ (гумат калия/натрия с микроэлементами (K-Humate-Na & mineral), биологического СЗР «Фитоспорин-М» и биостимулятора «Эпин-экстра».

Выбор того или иного биостимулятора зависит от вида обрабатываемой сельскохозяйственной культуры. В разработанные полимерные композиции были включены наиболее эффективные для семян огурца препараты. Концентрации компонентов, применяемых в составе композиций, и время обработки семян определялись в соответствии с инструкциями (рекомендациями) по их использованию. Все опытные семена обрабатывались полимерными композициями, концентрации компонентов которых находились в пределах оптимальных. Совместимость всех компонентов полимерной композиции была доказана нами при проведении лабораторных испытаний.

Анализ всхожести безрассадного огурца показал, что наиболее высокие показатели посевных качеств семян обеспечивает 4 вариант предпосевной обработки: установлено повышение энергии прорастания до 95 %, лабораторной и полевой всхожести – до 98 и 92 % соответственно. При этом проращивание семян без обработки (контрольный вариант) показало следующие результаты: энергия прорастания семян не превысила 85 %, лабораторная и полевая всхожесть – 86 и 58 % соответственно. Обработка по 3 и 5 вариантам характеризовалась сходными результатами: энергия прорастания сохранялась на уровне 90–91 %, лабораторная и полевая всхожесть – 93 и 76 %.

Обработка семенного материала раствором рыбного клея без дополнительного введения в его состав защитно-стимулирующих веществ также оказывает стимулирующее действие на процессы роста семян: энергия прорастания и лабораторная всхожесть повышаются на 3 % по сравнению с контрольным вариантом, полевая всхожесть – на 6 %. Это является доказательством того, что клей из чешуи рыб в технологии предпосевной обработки семян выступает не только в качестве пленкообразующего материала, в структуру которого встраиваются защитно-стимулирующие вещества, оказывающие положительное воздействие на прорастание и развитие семян, но и как один из основных источников питания для семян, разлагающийся на составные элементы в процессе их прорастания и служащий дополнительной экологически чистой подпиткой для растений.

По результатам лабораторных и полевых испытаний доказано, что инкрустация семян огурца сорта «Феникс плюс» по наиболее эффективному варианту обработки (4 вариант) усиливает посевные качества семян: энергию прорастания, лабораторную и полевую всхожесть – на 10, 12 и 34 % соответственно по сравнению с контролем.

Полимерная композиция, наносимая на семена, обладает повышенной гидрофильной способностью, задерживает на некоторое время поступление воды в семена, тем самым уменьшает степень их обводненности, поэтому появление всходов инкрустированных семян задерживается на 1–2 дня, но через 2–3 дня всходы выравниваются, а по прошествии времени они уже опережают контрольные растения по темпам роста и развития. Таким образом, обработка семян огурца разработанными полимерными композициями оказывает положительное действие на прорастание семян, повышает их всхожесть, ускоряет формирование проростков, активизируя ростовые процессы.

Результаты исследований по выявлению влияния капсулирования опушенных семян хлопчатника рыбным клеем на полевую всхожесть семян хлопчатника сорта «АС-1» показали, что всхожесть необработанных (контрольных) и капсулированных семян хлопчатника составила 63 и 64 % соответственно. Это доказывает, что капсулирование семян хлопчатника обеспечивает более высокие показатели полевой всхожести, однако превышение по всхожести контрольных образцов составило всего 1 %. Тем не менее капсулированные семена значительно превосходят контрольные образцы благодаря следующему преимуществу: обработка опушенных семян хлопчатника полимерными композициями позволяет осуществлять их сев сеялками точного высева. Применение указанной технологии капсулирования дает определенную экономическую выгоду, которая выражается в снижении расхода семян и затрат труда на прореживание. Капсулирование семян позволяет значительно облегчить прореживание всходов либо полностью исключить эту трудоемкую операцию из агрокомплекса по уходу за хлопчатником.

Заключение

Таким образом, по результатам исследований можно сделать следующие выводы.

1. Результаты лабораторных и полевых испытаний предпосевной обработки семян огурца сорта «Феникс плюс» многокомпонентными полимерными композициями, изготовленными на основе клея из чешуи рыб, подтверждают их стимулирующее действие на следующие процессы роста: усиление энергии прорастания семян, повышение лабораторной и полевой всхожести.

2. Инкрустация семян огурца сорта «Феникс плюс» многокомпонентными полимерными композициями на основе клея из чешуи рыб позволяет повысить полевую всхожесть семян на 34 % по сравнению с контролем, что, несомненно, будет способствовать повышению урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур.

3. Достоинствами инкрустации семян с применением клея из чешуи рыб в качестве пленкообразователя являются:

- исключение осыпания защитно-стимулирующих веществ с поверхности семян и выброса их в окружающую среду, что позволяет обезопасить людей при пересыпании, транспортировке и севе инкрустированных семян;

- высокая эффективность уничтожения инфекций из-за высокого контакта препарата с поверхностью семян;

- экономное использование препарата;

- инкрустированные семена становятся более сыпучими, удобными в использовании, они готовы к посеву и как товар приобретают новые потребительские качества, что, в свою очередь, делает их на рынке более конкурентоспособными.

4. Капсулирование опушенных семян хлопчатника полимерными композициями позволяет придать им сыпучесть, что, в свою очередь, делает возможным их сев с помощью сеялок точного высева, способствуя экономии посевного материала, снижению расходов на прореживание и повышению урожая хлопка-сырца.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / под ред. А. И. Нетрусова. М.: Изд. центр «Академия», 2005. 608 с.*
2. *Laemmli U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 / U. K. Laemmli // Nature. 1970. Vol. 227. P. 680–685.*

3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1979. 416 с.
4. Инструкция по апробации семеноводческих посевов овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты // URL: <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/jl-zakony/n7b.htm>.
5. Лудилов В. А. Семеноводство овощных и бахчевых культур / В. А. Лудилов. М.: Глобус, 2000. 247 с.
6. Макаров И. Л. Повышение продуктивности семян овощных культур / И. Л. Макаров, А. В. Кондратьева. М.: Сельхозиздат, 1962. 197 с.
7. Лудилов В. А. Практическое семеноводство овощных культур с основами семеноведения / В. А. Лудилов, Ю. Б. Алексеев. М.: КМК, 2011. 199 с.
8. Иванова Е. А. Товароведная характеристика клея, получаемого из чешуи рыб / Е. А. Иванова, О. С. Якубова // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2013. № 3. С. 162–168.

Статья поступила в редакцию 13.10.2014

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Иванова Екатерина Александровна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; аспирант кафедры «Товароведение, технология и экспертиза товаров»; ivanovaea-dair@mail.ru.

Якубова Олеся Сергеевна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; канд. техн. наук, доцент; доцент кафедры «Товароведение, технология и экспертиза товаров»; o.s.yakubova@mail.ru.

Байрамбеков Шамиль Байрамбекович – Россия, 416341, Камызяк, Астраханская область; Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства Российской академии сельскохозяйственных наук; д-р с.-х. наук; зав. отделом защиты растений; vniiob@kam.astranet.ru.

Полякова Екатерина Викторовна – Россия, 416341, Камызяк, Астраханская область; Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства Российской академии сельскохозяйственных наук; канд. с.-х. наук; старший научный сотрудник отдела защиты растений; vniiob@kam.astranet.ru.



E. A. Ivanova, O. S. Yakubova, Sh. B. Bairambekov, E. V. Polyakova

EFFICIENCY OF THE USE OF POLYMERIC COMPOSITIONS ON THE BASIS OF THE GLUE FROM FISH SCALES IN THE PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS

Abstract. The paper considers the results of the laboratory and field tests on pre-sowing preparation of the cucumber seeds using the incrustation method and the cotton seeds by means of the encapsulation method. They were processed with multicomponent polymer compositions, one of such film-forming substances was glue received from the fish scales. Organoleptic and physicochemical indicators of the quality of glue from the fish scales are determined, and the microbiological studies are carried out. The electrophoretic analysis of molecular mass distribution of fish glue molecules showed that the glue is a complex set of different in molecular weight fractions of the fragments of α -chains with a molecular mass ranging from 10 to 100 kDa, and directly α -chains weighing from 110 to 160 kDa. Different functional properties of glue fractions are stated. The dependence of germination of seeds on size and mass characteristics of incrustate film is studied. The optimal range of the film thickness for coating cucumber seeds, which is 16–33 μ m, is determined. The process of dissolution and residual weight of the biopolymer on the surface of the processed material is demonstrated. The stimulating effect of pre-sowing treatment on the growth of seeds: increase in field germination of cucumber seeds by 34 % compared with control is shown.

The efficiency and practicability of cotton seed treatment by means of polymer compositions on the basis of fish glue is justified.

Key words: glue from fish scale, fish glue, pre-sowing treatment of seeds, incrustation of seeds, multicomponent polymer compositions, film former, film thickness, energy of germination, laboratory germination, field germination.

REFERENCES

1. *Praktikum po mikrobiologii* [Practical course on microbiology]. Pod redaktsiei A. I. Netrusova. Moscow, Izdatel'skii tsentr «Akademiia», 2005. 608 p.
2. Laemmli U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, 1970, vol. 227, pp. 680–685.
3. Dospikhov B. A. *Metodika polevogo opyta* [Methods of field tests]. Moscow, Agropromizdat, 1979. 416 p.
4. Pivovarov V. F., Pavlov L. V. *Instruktsiia po aprobatsii semenovodcheskikh posevov ovoshchnykh, bakhchevykh kul'tur, kormovykh korneplodov i kormovoi kapusty* [Instruction on scoring the seeding of vegetables, vine crop, feeding root crops and forage cabbage]. Available at: <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/jl-zakony/n7b.htm>.
5. Ludilov V. A. *Semenovodstvo ovoshchnykh i bakhchevykh kul'tur* [Seed growing of vegetables and vine crops]. Moscow, Globus Publ., 2000. 247 p.
6. Makarov I. L., Kondrat'eva A. V. *Povyshenie produktivnosti semian ovoshchnykh kul'tur* [Increase in productivity of vegetable seeds]. Moscow, Sel'khozizdat, 1962. 197 p.
7. Ludilov V. A., Alekseev Iu. B. *Prakticheskoe semenovodstvo ovoshchnykh kul'tur s osnovami semenovodeniia* [Practical seed growing of vegetables with the fundamentals of seed studies]. Moscow, KMK, 2011. 199 p.
8. Ivanova E. A., Iakubova O. S. Tovarovednaia kharakteristika kleia, poluchaemogo iz cheshui ryb [Trading characteristic of glue received from fish scales]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Serii: Rybnoe khoziaistvo*, 2013, no. 3, pp. 162–168.

The article submitted to the editors 13.10.2014

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ivanova Ekaterina Aleksandrovna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Postgraduate Student of the Department "Commodity Research, Technology and Expert Examination of Goods"; ivanovaea-dair@mail.ru.

Yakubova Olesya Sergeevna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department "Commodity Research, Technology and Expert Examination of Goods"; o.c.yakubova@mail.ru.

Bairambekov Shamil Bairambekovich – Russia, 416341, Kamyzyak, Astrakhan Region; Russian Scientific Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing of Russian Academy of Agricultural Science; Doctor of Agriculture; Head of the Department of Plant Protection; vniob@kam.astranet.ru.

Polyakova Ekaterina Viktorovna – Russia, 416341, Kamyzyak, Astrakhan Region; Russian Scientific Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing of Russian Academy of Agricultural Science; Candidate of Agriculture; Senior Research Worker of the Department of Plant Protection; vniob@kam.astranet.ru.

