

Коломиец И.П., Климова А.С., Коротнева И.С.
(Ярославский государственный технический университет)

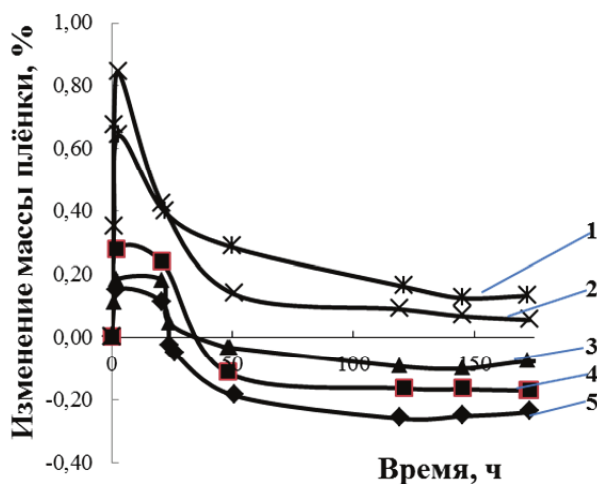
**ПОЛИМЕРНАЯ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩАЯ КОМПОЗИЦИЯ
НА ОСНОВЕ ЛАТЕКСОВ КАРБОКСИЛСОДЕРЖАЩИХ
СОПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ
ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ СЕМЯН**

Полимеры и полимерные композиции широко применяются в разных областях промышленности. Изменяя состав полимерных композиций, можно целенаправленно получать материалы с прогнозируемым комплексом свойств. Такие материалы также могут быть востребованы на предприятиях сельскохозяйственной отрасли для предпосевной обработки семян. Их применение позволит минимизировать влияние неблагоприятных факторов, сказывающихся на урожайности культур, а также избежать обработки почвы в ранний весенний период.

Данная работа направлена на создание вододисперсионных пленкообразующих составов для предпосевной обработки семян, регулирующих доступ воды и питательных веществ к семени. Образованные на семенах покрытия должны препятствовать доступу влаги к семени при посадке их в осенний период, исключая возможность прорастания. Под воздействием зимних морозов покрытие должно разрушаться (образовывать трещины, микротрещины), чтобы в благоприятных климатических условиях весной обеспечить поступление питания и влаги к семени, способствуя появлению ранних всходов. Для создания таких пленкообразующих систем проводились исследования по синтезу латексов сополимеров различного строения на основе диенов, акрилатов и карбоксилсодержащих мономеров методом эмульсионной радикальной полимеризации с изменением количественного и качественного состава в исходной шихте. Достоинством таких систем являются высокие адгезионные характеристики, ограниченное набухание в водных средах и способность к частичной деструкции при температуре ниже минус 7°C.

Эмульсионная полимеризация осуществлялась с использованием бинарной комбинации биоразлагаемых эмульгаторов – лаурилсульфата натрия и лауретсульфата натрия. Разработанные рецепты синтеза позволили получить продукт с высокой конверсией мономеров. Незапolyмеризовавшиеся в ходе синтеза мономеры удалялись путем дегазации под вакуумом. С целью получения покрытий, разрушающихся под воздействием отрицательных температур в указанном диапазоне, были созданы композиции различного состава на основе латексов карбоксилсодержащих диен-акриловых сополимеров (КДА) и поливинилацетатной (ПВА) дисперсии.

В работе исследована водопоглощающая способность полимерных пленок (рис. 1), значение которой не должно превышать 8% масс, для обеспечения жизнеспособности семян при хранении, препятствия их набухания и преждевременного прорастания.



Состав пленок КДА : ПВА, масс. ч.

1) 20:80; 2) 30:70; 3) 40:60; 4) 50:50; 5) 60:40

Рисунок 1 – Исследование водопоглощения пленок

В качестве образцов семян для нанесения пленочного покрытия использовались овес и горох. Нанесение покрытия на семена осуществлялось методом погружения с одновременным высушиванием в потоке теплого воздуха, а также с использованием установок барабанного типа путем распыления пленкообразующих систем через форсунку (рис. 2). В ходе покрытия семян не происходило слипания и образования агломератов посевного материала, что должно способствовать обеспечению легкости посева и применения стандартного оборудования для этой цели.

Для оценки устойчивости покрытий к воздействию влаги семена проращивались по ГОСТ 12038-84 [1]. Установлено, что на влагостойкость покрытия влияет не только толщина пленки, но и количество нанесенных слоев. Семена, покрытые в один и два слоя, давали хорошую всхожесть, семена с трехслойным покрытием при толщине пленки 220 мкм не прорастали во влажной среде.

Образцы, выдержавшие испытания, помещались в морозильную камеру на 24 ч, размораживались в нормальных условиях в течение 3 часов, а затем проращивались на фильтровальной бумаге в соответствии с ГОСТ 12038-84. Замораживание не вызвало гибели семян. Это подтверждает, что полимерное покрытие обладает защит-

ными свойствами и способно искусственно регулировать время прорастания.



а

б

а) без покрытия; б) с покрытием

Рисунок 2 – Внешний вид семян гороха до и после нанесения покрывающего состава

В ходе проведенных исследований установлена способность полимерного покрытия к биодegradации под действием почвенной микробиоты и кислорода, находящегося в почве. Способность к биодegradации проводилась в соответствии с европейским стандартом промышленного компостирования EN 13432 [2]. Защитное покрытие для предпосевной обработки семян ограниченно набухает в осенний период, а зимой под воздействием отрицательных температур разрушается с образованием фрагментов с размерами существенно меньше 2 мм, кроме того, активное развитие корневой системы растения является дополнительным фактором, обуславливающим дальнейшую фрагментацию. В ходе экспозиции пленок в почве наблюдалось изменение цвета, появление дефектов поверхности, что указывало на проникновение частиц земли и ее микрофлоры в поры пленок. В ходе исследования выявлено значительное уменьшение массы пленок, которое свидетельствовало о влиянии почвенных микроорганизмов и возможно происходящих процессов окисления. Процессу биодegradации могло способствовать наличие в полимерной цепи карбонильных и карбоксильных групп, которые в первую очередь начинают подвергаться процессам, приводящим к биодеструкции полимерного материала, а также это может быть связано с процессами окисления сополимера по двойным связям.

Таким образом, в работе выбран и обоснован состав композиционных пленкообразующих систем для формирования защитных покрытий семян. Разработанные покрытия способны искусственно зада-

вать время прорастания семян, предотвращая гибель растений при преждевременном появлении всходов во время оттепели в осенне-зимний период. Показана способность полимерного материала к деградации под действием микробиоты и кислорода в почве.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12038-84 С. 4. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. М.: Изд-во стандартов, 2011. VII. 64 с.
2. European standard EN 13432:2000 Packaging. Requirements for packaging recoverable through composting and biodegradation. Test scheme and evaluation criteria for the final acceptance of packaging // European Committee for Standardization, 2000. 25 p.