DOI 10.24411/2307-2873-2020-10029
УДК 633.13:631.542.4

РЕАКЦИЯ ОВСА ПОСЕВНОГО ЯКОВ НА ДЕСИКАЦИЮ ПОСЕВОВ УРОЖАЙНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ СЕМЯН

В. Г. Колесникова, канд. с.-х. наук, доцент;
Т. И. Печникова, аспирант,
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,
ул. Студенческая, 11, Ижевск, Удмуртская Республика, Россия, 426069
E-mail: kvg789@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты трехлетнего изучения десикантов и сроков их обработки на посевах овса в Удмуртской Республике. Полевые исследования были проведены на опытном поле в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», лабораторные анализы – в лаборатории кафедры растениеводства Ижевской ГСХА. Изучали три десиканта – Раундап, Баста и Реглон Супер, которые разрешены к применению в посевах овса. Посевы данными десикантами обрабатывали в разные сроки. В первом варианте обработка посевов была проведена при достижении влажности зерна 32–36 %, в последующих четырёх вариантах обработка проводилась через трое суток от предыдущей обработки. По погодным условиям (количеству выпавших осадков и среднесуточной температуре воздуха) вегетационные периоды в разные годы были разными. Вегетационный период овса Яков в 2015 г. характеризовался переувлажненным (ГТК = 1,4), 2016 г. – засушливый (ГТК = 0,6) и 2017 г. – избыточно увлажненный (ГТК = 4,3). В ходе трёхлетних исследований на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в варианте без проведения десикации была получена урожайность овса 3,63 т/га. В варианте, где десикация была проведена через девять суток после первой обработки, урожайность увеличилась до 4,19–4,40 т/га. Анализ данных показывает, что изучаемые десиканты при опрыскивании посевов в варианте через девять суток после первой обработки (молочно-тестообразное состояние) способствовали получению массы 1000 семян 39,7–39,1 г; снижению зараженности семян пенициллами 2,1–3,2 % и фузариевыми грибами 1,5–2,5 %; увеличению лабораторной всхожести семян 94–93 % соответственно.

Ключевые слова: овес, десиканты, сроки обработки, урожайность, масса семян, зараженность болезнями, всхожесть.

Введение. Отечественными и зарубежными авторами отмечено значение овса посевного. Овес широко применяется для переработки в пищевые продукты, в бродильной промышленности для получения спирта, также используется на кормовые цели. Значительная часть зерна овса используется для производства круп, толокна и других продуктов, имеющих большое диетическое значение, особенно в детском питании [1-5].

Основным приемом в технологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры на семена является своевременная уборка, обеспечивающая наибольший сбор урожая высокого качества. В условиях Удмуртской Республики к уборке зерно овса имеет высокую влажность из-за неравномерного созревания зерен в метелке. Одним из приемов, который позволяет сократить вегетационный период полевой культуры, способствует равномерному созреванию зерен в метелке и существенному сохранению полученного урожая, является предуборочная десикация посевов. В научных трудах И. Ш. Фатыхова [6, 7], В. Г. Колесниковой [8, 9], С. Л. Елисеева [10] и И. В. Батуевой [11, 12] представлена проблема влияния десикации на урожайность и качество посевного материала зерновых культур в Среднем Предуралье. Многие исследователи считают, что преждевременная уборка приводит к снижению урожайности из-за щуплости семян, а при запоздалой уборке – за счет больших потерь от естественного осыпания.

Но только в их исследованиях обработка посевов была проведена в разные сроки другими десикантами или на других сортах овса.

Цель исследований – выявить реакцию овса Яков на приёмы уборки.

Задачи исследований:

– изучить влияние десикантов и сроков их проведения на урожайность семян;

– определить посевные качества семян в урожае.

Методика. Опыты проводились в период 2015–2017 гг. на дерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почвах. Опыты закладывали на опытном поле ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, которая расположена в Воткинском районе Удмуртской Республики. В почвенных пробах определяли содержание гумуса, подвижного фосфора и обменного калия, уровень кислотности. Почва имела следующие агрохимические характеристики: гумус – 2,2…3,2 %; pH_{kcl} – 5,4–5,8; P_2O_5 – 120 – 337,0 мг/1000 г почвы; K_2O – 162 – 270,3 мг/1000 г почвы.

Опыт полевой двухфакторный. Изучали три десиканта – Раундап, Баста и Реглон Супер, которые разрешены к применению в посевах овса. Посевы данными десикантами обрабатывали в разные сроки. В первом варианте обработка посевов была проведена при достижении зерна молочно-тестообразного состояния, в последующих четырёх вариантах обработка проводилась через трое суток от предыдущей обработки. Схема опыта представлена в таблице 1. Длина делянки – 20 м, ширина – 1,65 м, общая площадь делянки составляла 33 м^2, а учетная – 25 м^2. В опыте 25 вариантов в четырехкратной повторности, что позволило снизить ошибку опыта за счёт разложения дисперсии на большое количество делянок (100 шт.). Опыты были заложены по общепринятым методикам [13, 14]. Агротехника овса посевного в опытах типичная для яро-

вых зерновых в условиях Удмуртской Республики. Выход семенной фракции в урожае определяли на лабораторных решётах с размером ячейки 22х20 мм [15]. Качество семян: зараженность болезнями – по ГОСТ 12044-93; всхожесть – по ГОСТ 12038-84; масса 1000 штук – по ГОСТ 12042-80. Погодные условия 2015–2017 гг. были разными. Так, в 2015 г. осадки выпадали в периоды, когда потребность растений во влаге была невысокой (цветение, созревание), а когда они были необходимы (в период кущения и налива), их было явно недостаточно, что привело к формированию относительно низкой урожайности зерна (ГТК = 1,4). В 2016 г. из-за недостаточного увлажнения в период посев – уборка условия для роста и развития растений овса были неблагоприятными, ГТК составил 0,6. Вегетационный период 2017 г. был избыточно-увлажненный, ГТК составил 4,3.

Результаты. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что урожайность семян овса Яков в условиях Среднего Предуралья зависит от технологии возделывания, а именно от опрыскивания посевов десикантами. В 2015 г. урожайность семян составила 2,26 – 3,66 т/га, в 2016 г. – 3,25 – 3,91 т/га, в 2017 г. – 4,35 – 5,83 т/га. В среднем за годы исследований по вариантам опыта была получена урожайность семян овса от 3,32 до 4,40 т/га (табл. 1). Установлено, что при десикации препаратами Реглон Супер, Баста и Раундап повышается урожайность семян до 3,78 – 3,96 т/га. Десикация препаратом Раундап через 9 суток после наступления молочно-тестообразного состояния способствует увеличению урожайности семян на 0,99 т/га при $НСР_{05}$ частных различий по фактору В – 0,14 т/га. При использовании десиканта Баста через 9 суток после наступления молочно-тестообразного состояния зерна была получена прибавка урожая семян 0,93 т/га. В вариантах с обработкой посевов в фазе молочно-тестообразного состояния зерна и через 3 дня от него в среднем была получена урожайность 3,43 и 3,63 т/га. Десикация через 3, 6, 9, 12 дней от молочно-тестообразного состояния зерна увеличивает урожайность до 3,63 – 4,10 т/га, что на 0,20 – 0,67 т/га выше показателя в контрольном варианте ($НСР_{05}$ главных эффектов по фактору В – 0,06 т/га). Наибольшая урожайность семян 4,10 т/га образовалась при опрыскивании десикантами через 9 суток после наступления молочно-тестообразного состояния зерна.

В 2015–2017 гг. масса 1000 семян по вариантам опыта составила – от 36,9 до 39,7 г. Изучаемые десиканты способствовали получению прибавки 0,5 – 0,9 г массы 1000 семян по сравнению с массой 1000 семян в варианте, где посевы были обработаны водой ($НСР_{05}$ гл. эф. по фактору А – 0,3 г).

Наиболее эффективной оказалась обработка посевов овса исследуемыми десикантами через девять суток после первой, так как при этом была получена наибольшая масса 1000 семян 38,8 г.

Десикация также повлияла на качество семян в урожае. В семенах овса обнаружены грибы рода Penicillium и Fusarium. В метеорологических условиях 2015 г. (ГТК=1,4 в период посев – полная спелость) по вариантам опыта пораженность семян грибами Penicillium составила 6,3– 28,0 %. В 2016 и в 2017 г. инфицированность семян овса пенициллами не выявлена. Наибольшая зараженность семян – 24,0–28,0 % отмечается в контрольных вариантах. Изучаемые десиканты в среднем по вариантам опыта

достоверно снизили зараженность семян плесневелыми грибами. Опрыскивание посевов овса десикантом Раундап через трое суток после первой обработки снизила данный показатель на1,2 %, десикантом Баста – на 2,3 %, Реглоном Супер – на 4,0 % (рис. 1).

Таблица 1

Урожайность и масса 1000 семян овса Яков
в зависимости от десикации посевов, (среднее 2015–2017 гг.)

Срок обработки (фактор В)	Препарат (фактор А)	Урожайность семян, т/га	Масса 1000 семян, г
Молочно-тестообразное состояние зерна (к)	Без обработки (к)	3,49	36,9
	Вода (к)	3,53	36,9
	Раундап	3,41	37,1
	Баста	3,40	37,1
	Реглон Супер	3,32	36,9
Через 3 суток после молочно-тестообразного состояния зерна	Без обработки (к)	3,59	37,2
	Вода (к)	3,68	37,5
	Раундап	3,67	38,0
	Баста	3,67	38,0
	Реглон Супер	3,52	38,1
Через 6 суток после молочно-тестообразного состояния зерна	Без обработки (к)	3,65	37,7
	Вода (к)	3,73	37,9
	Раундап	4,16	39,1
	Баста	3,87	39,1
	Реглон Супер	3,95	38,6
Через 9 суток после молочно-тестообразного состояния зерна	Без обработки (к)	3,77	37,7
	Вода (к)	3,80	38,1
	Раундап	4,40	39,7
	Баста	4,33	39,4
	Реглон Супер	4,19	39,1
Через 12 суток после молочно-тестообразного состояние зерна	Без обработки (к)	3,66	37,3
	Вода (к)	3,74	37,5
	Раундап	4,15	38,5
	Баста	4,04	38,5
	Реглон Супер	3,94	37,9

$НСР_{05}$	Главных эффектов		Частных различий	
	Фактор А	Фактор В	Фактор А	Фактор В
Урожайность семян	0,05	0,06	0,12	0,13
Масса 1000 семян	0,3	0,3	0,6	0,6

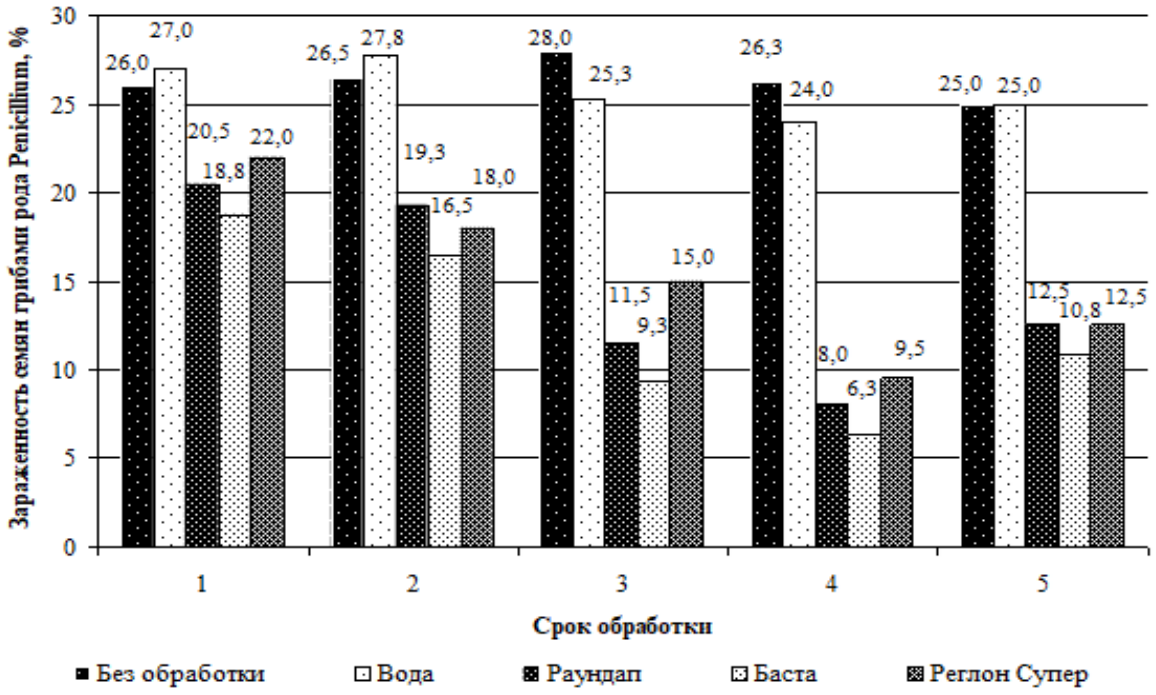

Рис. 1. Зараженность семян овса Яков грибами рода Penicillium при разных сроках обработки десикантами (2015 г.)

Сроки обработки: 1 – молочно-тестообразное состояние зерна ; 2 – через 3 суток после наступления молочно-тестообразного сотояния зерна; 3 – через 6 суток после наступления молочно-тестообразного сотояния зерна; 4 – через 9 суток после наступления молочно-тестообразного сотояния зерна; 5 – через 12 суток после наступления молочно-тестообразного сотояния зерна

Обработка десикантами через 6 и 9 суток от молочно-тестообразного состояния зерна обеспечивала снижение зараженности семян овса до 15,0–6,3 % при $НСР_{05}$ главных эффектов по фактору В – 2,4 %. Отмечается высокая эффективность десикации препаратом Баста через 9 суток после молочно-тестообразного состояния зерна – зараженность составила 6,3 %. При десикации посевов в последний срок наблюдается незначительное увеличение до 10,8–12,5 % инфицированности семян данной болезнью.

Пораженность фузариозом в 2015 г по вариантам опыта была на уровне от 3,6 до 16,1 %. Изучаемые препараты содействовали снижению инфицированности семян в урожае грибами рода Fusarium до 7,3–9,5 % (рис. 2).

Опрыскивание посевов овса десикантами в 2016 г. и 2017 г. не подействовало на зараженность семян грибами рода Fusarium и находилось в пределах 0,3–1,8 % и 0,3–1,3 % соответственно. В среднем за 2015–2017 гг. по вариантам опыта инфицированность семян фузариозом составила 1,5–6,1 %. Десиканты снизили на 2,2–3,1 % зараженность семян фузариозом в урожае по сравнению с данным показателем в необработанном варианте (НСР05 гл. эф. фактора А – 0,7 %). Проведение десикации в более поздние сроки (в третьем, четвертом и в пятом вариантах) сокращала зараженность

семян на 1–1,6 % (НСР05 гл. эф. фактора В – 0,7 %). Наименьшее содержание 1,5 % в семенах фузариевых грибов выявлено при десикации Бастой в четвертом варианте, когда обработка посевов была проведена через девять суток после первой.

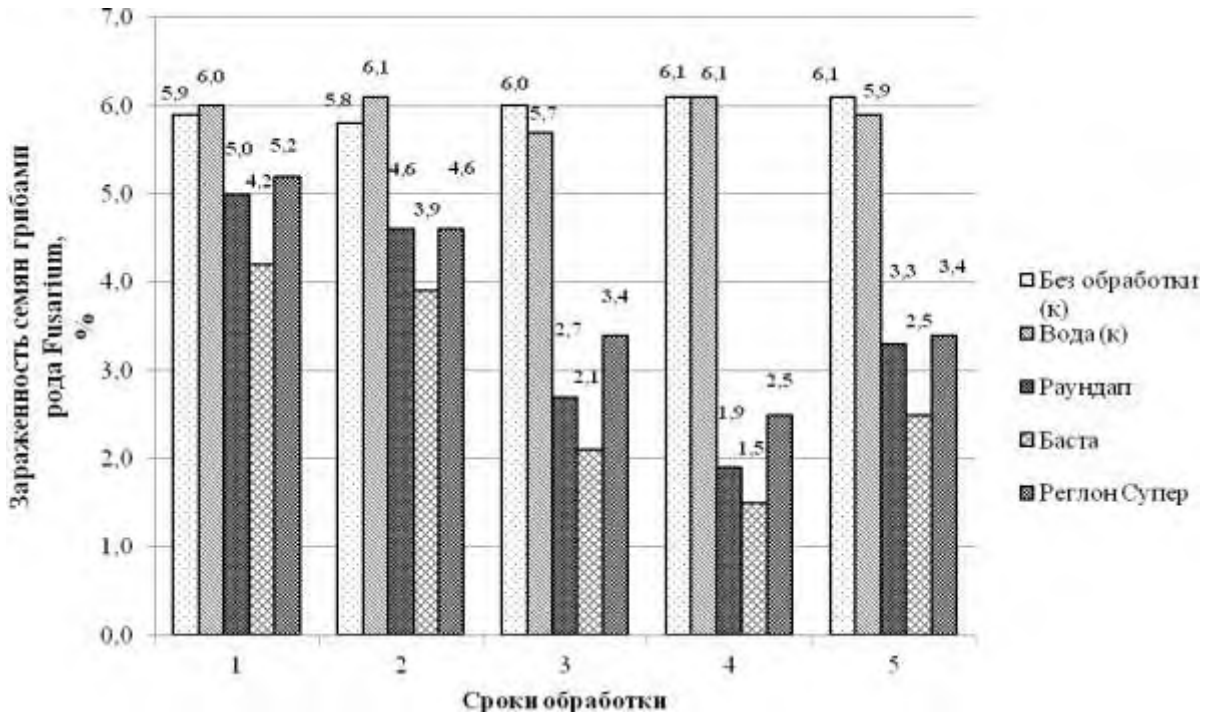

Рис. 2. Зараженность семян овса грибами рода Fusarium
при разных сроках обработки десикантами, % (среднее за 2015–2017 гг.)

Сроки обработки: 1 – молочно-тестообразное состояние зерна ; 2 – через 3 суток после наступления молочно-тестообразного сотояния зерна; 3 – через 6 суток после наступления молочно-тестообразного сотояния зерна; 4 – через 9 суток после наступления молочно-тестообразного сотояния зерна; 5 – через 12 суток после наступления молочно-тестообразного сотояния зерна

Вегетационный период 2015 г. характеризовался влажной погодой к моменту уборки овса, что способствовало получению низкой лабораторной всхожести семян – 62–88 %, в урожае 2016 г. и 2017 г семена имели всхожесть 95–100 %. В среднем за 2015–2017 гг. лабораторная всхожесть семян по вариантам опыта варьировала в пределах от 85 до 75 % (табл. 2). Семена, полученные с вариантов опыта, где проводили опрыскивание посевов овса десикантами Реглон Супер, Баста и Раундап, обладали на 4–6 % большей лабораторной всхожестью относительно лабораторной всхожести в первом варианте, где посевы не были обработаны ($НСР_{05}$ гл. эф. фактора А – 2 %). Наибольшая лабораторная всхожесть семян 94 % в урожае установлена при десикации посевов в четвертом варианте, где десикантами Раундап и Баста посевы были обработаны через девять суток после первой обработки.

Таблица 2

Лабораторная всхожесть семян овса в урожае при разных сроках обработки десикантами, % (среднее за 2015-2017 гг.)

Срок обработки (Фактор В)	Препарат (Фактор А)					Среднее по фактору В
	Без обработки (к)	Вода (к)	Раундап	Баста	Реглон Супер	
Молочно-тестообразное состояние зерна (контроль)	85	86	87	89	86	87
Через 3 суток после молочно-тестообразного состояния зерна	86	87	87	89	89	88
Через 6 суток после молочно-тестообразного состояния зерна	87	89	93	93	92	91
Через 9 суток после молочно-тестообразного состояния зерна	87	89	94	94	93	92
Через 12 суток после молочно-тестообразного состояния зерна	86	89	92	93	93	91
Среднее по фактору А	86	88	91	92	90	–
$НСР_{05}$	Главных эффектов			Частных различий		
Фактор А	2			4		
Фактор В	1			2		

Выводы. Овес посевной даже при неблагоприятных почвенно-климатических условиях может сформировать относительно высокую урожайность семян 3,32…4,40 т/га. Однако для повышения урожайности семян необходимо в производстве проводить десикацию посевов овса и использовать один из препаратов – Реглон Супер, Баста, Раундап. Оптимальный срок обработки посевов данными препаратами через девять суток после наступления молочно-тестообразного состояния зерна. Более высокая урожайность 4,19–4,40 т/га в данном варианте сформировалась за счет массы 1000 штук семян (39,7–39,1 г). Применение изучаемых десикантов в данный срок способствовал снижению зараженности семян пенициллами до 9,5–6,3 % и фузариевыми грибами до 1,5–2,5 %; увеличению лабораторной всхожести до 94–93 % соответственно.

Литература

1. Баталова Г. А. Формирование урожая и качества зерна овса // Достижение науки и техники АПК. 2010. № 11. С. 10–13.

2. Ahmad A. Extraction and characterization of β-glucan from oat for industrial utilization / A. Ahmad, F. M. Anjum, T. Zahoor [et all.] // International Journal of Biological Macromolecules. 2010. № 46. Pp. 304–309.

3. Ballabio, C. Molecular characterization of 36 oat varieties and in itro assessment of their suitability for celiac's diet / Ballabio, C. [et. all.] // J Cereal Sci. 2011. № 54. Pp. 110–115.

4. Gupta S., Abu-yhannam, N. Process optimization for the development of a functional beverage based on lactic acid fermentation of oats // Biochem Eng T. 2010. № 52. Pp. 199–204.

5. Zhang M. Extrusion process improves the functionality of soluble dietary fiber in oat bran // J Cereal Sci. 2011. № 54. Pp. 98–103.

6. Фатыхов И. Ш., Корепанова Е. В. Научные основы системы земледелия Удмуртской Республики: практическое руководство в 4 кн. Кн. 1. Почвенно-климатические условия. Системы обработки почвы. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. 44 с.

7. Фатыхов И. Ш. Ячмень яровой в адаптивном земледелии Среднего Предуралья: монография. Ижевск: Изд-во ИжГСХА, 2002. 385 с.

8. Колесникова В. Г., Иванова Е. А. Влияние сроков проведения десикации на урожайность и качество овса Гунтер // Агрохимия в Предуралье: история и современность: Материалы Всероссийской научн.-практ. конференции, посвященной 55-летию кафедры агрохимии и почвоведения. Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. С. 124–131.

9. Колесникова В. Г., Фатыхов И. Ш. Приемы ухода и уборки овса в Предуралье: монография. Ижевск: Изд-во ИжГСХА, 2003. 164 с.

10. Елисеев С. Л., Яркова Н. Н. Десикация яровых зерновых культур // Доклады РАСХН. 2014. № 6. С. 6–8.

11. Батуева И. В., Елисеев С. Л., Яркова Н. Н. Влияние срока уборки и десикации на урожайность и послеуборочное дозревание семян озимой пшеницы в Среднем Предуралье // Известия Оренбургского ГАУ. 2014. № 6 (50). С. 27–30.

12. Батуева И. В., Елисеев С. Л., Яркова Н. Н. Срок уборки и десикация озимых зерновых культур в Среднем Предуралье // Аграрный вестник Урала. 2014. № 10 (128). С. 10–13.

13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

14. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1989. 194 с.

15. Яркова Н. Н. Сортовые особенности формирования урожайности и посевных качеств яровых зерновых культур в Предуралье: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. Пермь, 2011. 19 с.

REACTION OF OATS SOWN YAKOV TO DESICCATION CROP YIELD AND SEED QUALITY

V. G. Kolesnikova, Cand. Agr. Sci., Associate Professor;
T. I. Pechnikova, Postgraduate Student,
Izhevsk State Agricultural Academy,
11, Studencheskaya St., Izhevsk, Udmurt Republic, Russia, 426069
E-mail: kvg789@yandex.ru

ABSTRACT

The article presents the results of a three-year study of desiccants and their treatment time on oat crops in the Udmurt Republic. Field studies were conducted on the experimental field Iyulskoe, laboratory analyses – in the laboratory of the Crop Production Department of Izhevsk State Agricultural Academy. We studied three desiccants – Roundup, Basta and Reglon Super, which are intended for use in oat crops. Crops were treated with these desiccants in different terms. In the first variant, the processing of crops was carried out when the grain humidity reached 32-36 %, in the next four variants the processing was carried out three days after the previous processing. According to weather conditions (the amount of precipitation and average daily air temperature) the vegetation periods were different in different years. The growing season of Yakov oats in 2015 was characterized by waterlogged (GTC = 1.4), 2016 – arid (GTC = 0.6) and 2017 – excessively humid (GTC = 4.3). During three-year studies on sod-podzolic me-

dium loam soil in the variant without desiccation, the yield of oats was 3.63 t / ha. In the variant where desiccation was carried out nine days after the first treatment, the yield increased to 4.19-4.40 t / ha. Data analysis shows that the studied desiccants when spraying crops in the variant nine days after the first treatment (with grain humidity of 32-36 %) contributed to the mass of 1000 seeds 39.7-39.1 g; reduced seed infection with Penicillium 2.1 – 3.2 % and Fusarium fungi 1.5 – 2.5 %; increase in laboratory germination of seeds by 94-93 %, respectively.
Keywords: oats, desiccants, processing time, yield, seed mass, disease infestation, germination.

References

1. Batalova G. A. Formirovaniya urozhaya i kachestva zerna ovsa (Crop formation and oat grain quality), Dostizhenie nauki i tekhniki APK, 2010, No. 11, pp. 10–13.

2. Ahmad A. Extraction and characterization of β-glucan from oat for industrial utilization, A. Ahmad, F. M. Anjum, T. Zahoor [et all.], International Journal of Biological Macromolecules, 2010, No. 46, pp. 304–309.

3. Ballabio, C. Molecular characterization of 36 oat varieties and in itro assessment of their suitability for celiac's diet, Ballabio, C. [et. all.], J Cereal Sci., 2011, No. 54, pp. 110–115.

4. Gupta S., Abu-yhannam, N. Process optimization for the development of a functional beverage based on lactic acid fermentation of oats, Biochem Eng T., 2010, No. 52, pp. 199–204.

5. Zhang M. Extrusion process improves the functionality of soluble dietary fiber in oat bran, J Cereal Sci., 2011, No. 54, pp. 98–103.

6. Fatykhov I. Sh., Korepanova E. V. Nauchnye osnovy sistemy zemledeliya Udmurtskoi Respubliki (Scientific foundations of the Udmurt Republic agriculture system), prakticheskoe rukovodstvo v 4 kn., Kn. 1. Pochvenno-klimaticheskie usloviya. Sistemy obrabotki pochvy, Izhevsk, FGBOU VO Izhev-skaya GSKhA, 2015, 44 p.

7. Fatykhov I. Sh. Yachmen' yarovoi v adaptivnom zemledelii Srednego Predural'ya (Spring barley in adaptive agriculture of the Middle Urals), monografiya, Izhevsk Izd-vo IzhGSKhA, 2002, 385 p.

8. Kolesnikova V. G., Ivanova E. A. Vliyanie srokov provedeniya desikatsii na urozhainost' i kachestvo ovsa Gunter (Impact of desiccation dates on the yield and quality of Gunter oats), Agrokhimiya v Predural'e: istoriya i sovremennost': Materialy Vserossiiskoi nauchn.-prakt. konferentsii, posvyashchen-noi 55-letiyu kafedry agrokhimii i pochvovedeniya, Izhevsk, FGBOU VPO Izhevskaya GSKhA, 2012, pp. 124–131.

9. Kolesnikova V. G., Fatykhov I. Sh. Priemy ukhoda i uborki ovsa v Predural'e (Oat care and cleaning techniques in the Urals), monografiya, Izhevsk, Izd-vo IzhGSKhA, 2003, 164 p.

10. Eliseev S. L., Yarkova N. N. Desikatsiya yarovykh zernovykh kul'tur (Desiccation of spring cereals), Doklady RASKhN, 2014, No. 6, pp. 6–8.

11. Batueva I. V., Eliseev S. L., Yarkova N. N. Vliyanie sroka uborki i desikatsii na urozhainost' i posleuborochnoe dozrevanie semyan ozimoi pshenitsy v Srednem Predural'e (Effect of harvesting and desiccation on harvest and post-harvest maturation of winter wheat seeds in the Middle Urals), Izvestiya Orenburgskogo GAU, 2014, No. 6 (50), pp. 27–30.

12. Batueva I. V., Eliseev S. L., Yarkova N. N. Srok uborki i desikatsiya ozimykh zernovykh kul'tur v Srednem Predural'e (Harvesting period and desiccation of winter cereals in the Middle Urals), Agrarnyi vestnik Urala, 2014, No. 10 (128), pp. 10–13.

13. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovanii) (Field experiment methodology (with basis of statistical processing of trace results)), M., Agropromizdat, 1985, 351 p.

14. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Method of state variety testing of crops), M., Kolos, 1989, 194 p.

15. Yarkova N. N. Sortovye osobennosti formirovaniya urozhainosti i posevnykh kachestv yarovykh zernovykh kul'tur v Predural'e (Varietal features of crop formation and sowing qualities of spring grain crops in the Urals), avtoref. dis. … kand. s.-kh. nauk, Perm', 2011, 19 p.