Азово-Черноморский инженерный институт
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

МОЛОДАЯ НАУКА АГРАРНОГО ДОНА: ТРАДИЦИИ, ОПЫТ, ИННОВАЦИИ

№ 1
2017

Сборник научных трудов студентов
и молодых исследователей

Мирошникова В.В. – *кандидат технических наук, главный специалист по научной работе;*

Кущева Е.Н. – *кандидат технических наук, ведущий специалист по научной работе студентов и молодых исследователей, председатель Совета молодых ученых и специалистов.*

Скорик Д.Г., Сысоев Д.П.
Анализ работы прессовых шнековых сепараторов для механического разделения навоза…… 47

Биологические науки

Боричевский Р.В., Лысогоренко М.А.
Влияние условий весенне-летнего периода вегетации растений озимой твердой пшеницы на массу тысячи семян, различающихся по морфотипам зародыша…….. 54

Мойбенко Т.А., Казакова А.С.
Оценка сохранности семян ярового ячменя в процессе длительного хранения по реакции на повышенные температуры в период прорастания…….. 60

Мудрая В.С., Сердюков Д.Н., Мышако О.А.
Масса и линейные размеры семян озимой мягкой пшеницы, различающихся по морфотипам зародыша…… 67

Попенко А.Ю., Мышако О.А.
Влияние загрязнения почвы вдоль автомобильной трассы на прорастание семян и рост растений озимой мягкой пшеницы…….. 74

Сердюков Д.Н., Мудрая В.С., Мышако О.А.
Соотношение линейных размеров и площадей семени и зародыша у семян с различными морфотипами зародыша озимой мягкой пшеницы…… 81

Технология обслуживания и ремонта машин в АПК

Шимко П.А., Псюкало С.П., Луханин В.А.
Повышение работоспособности подшипникового узла…….. 89

Сидоренко В.М., Кущева Е.Н.
Эксплуатационная надежность как фактор повышения эффективности функционирования зерноперерабатывающей системы 93

Лаптев С.В.
Повышение надёжности машин путём информатизации системы их технического сервиса…….. 100

Сахарчук В.В., Бутенко А.Ф.
Перспективная цепная передача…… 106

Энергообеспечение, электроснабжение и электрооборудование в АПК

Лукин В.С., Газалов В.С., Беленов В.Н., Шабаев Е.А.
Светодиодный источник оптического излучения…… 112

Воробьёв Е.М., Краснова Д.В., Степанчук Г.В., Пономарева Н.Е.
Предварительные результаты изучения зависимости урожайности кресс-салата крупнолистового от уровня облученности…….. 118

Романовец М.М., Газалов В.С., Шабаев Е.А.
Динамическая система освещения для животноводческих помещений 122

8. Макрушин, Н.М. Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур / Н.М. Макрушин. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 280 с.

9. Физические свойства зерна http://www.profermer.ru/termin2.html.

10. Шевченко, В.Т. Морфолого-биологические исследования зародышей мягкой пшеницы в свете учения о разнокачественности семян / В.Т. Шевченко // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 209.

Сведения об авторах:

Мудрая Виктория Сергеевна − студентка
Факультет «Агротехнологический», группа АГ-31
Направление подготовки 35.03.04 − Агрономия
Сердюков Дмитрий Николаевич – студент
Факультет «Агротехнологический», группа АГ-31
Направление подготовки 35.03.04 − Агрономия
Мышако Ольга Алексеевна – аспирантка
Направление подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре
06.06.01 − Биологические науки
Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ,
г. Зерноград

УДК 633.11:581.14:615.91

А.Ю. Попенко, О.А. Мышако
Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ,
г. Зерноград

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ВДОЛЬ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТРАССЫ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН И РОСТ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. *Изучено влияние загрязненной почвы (грязная почва в отличие от чистой почвы из естественного ценоза), взятой около автомобильной магистрали, на всхожесть семян, различающихся по морфотипу зародыша (МТЗ), динамику развития и мощность растений озимой мягкой пшеницы сорта Ростовчанка 5 в вегетационном опыте. Показано, что в условиях грязной почвы семена минорных МТЗ имеют меньшую всхожесть, замедляется динамика прохождения морфофаз растениями. Двадцатидневные растения из семян с минорными МТЗ, выращенные на грязной почве, имели массу на 60–70% меньше, чем растения из семян с основными МТЗ.*

Ключевые слова*: пшеница, семена, морфотип зародыша семени, масса, линейные размеры.*

Пшеница является самой распространенной основной хлебопекарной культурой для всего населения Земли. Нередко ее посевы располагаются вдоль автомобильных магистралей, где почва загрязнена многими химичес-

кими соединениями, в том числе тяжелыми металлами [1]. Было показано, что даже в загородных условиях сверхнормативное содержание свинца в почве превышало допустимую концентрацию свинца [2]. По мере удаления от дороги отмечали существенное снижение концентрации, что свидетельствует: источником свинцового загрязнения является автотранспорт.

Мурашев с соавторами [8], рассматривая развитие пшеницы в непосредственной близости к магистрали, установили, что растения приспосабливаются к перенесению неблагоприятных условий путем увеличения объема метамерности. Обнаруженная значительная редукция элементов продуктивности колоса пшеницы (свыше 10%) на VII–X этапах органогенеза является убедительным доказательством несоответствия условий выращивания для реализации высоких потенций сорта.

В целом биологические свойства семян в значительной степени определяются особенностями морфологического строения зародышей. Нестабильность погодных условий приводит к формированию на материнском растении разнокачественных семян, что сказывается на их посевных качествах.

Детально изучив семена озимой мягкой пшеницы, Шевченко [9] установил в ходе исследования существенное различие в их морфотипности. Он выделил в ходе исследования семь морфотипов зародыша (МТЗ). Казакова и Лысогоренко [5] описали для семян озимой твердой пшеницы восемь морфотипов зародыша семени (МТЗ), а затем было показано наличие этих МТЗ и в семенах озимой мягкой пшеницы [6]. В зависимости от года репродукции семян озимой твердой и мягкой пшениц в них меняется соотношение фракций с различными МТЗ [4, 5].

Наиболее тяжеловесными, обладающими высокой массой тысячи зерен в сравнении с другими типами, являются семена с МТЗ 7, а наименьшей массой обладают семена с МТЗ 1. Семена с МТЗ 1а у некоторых сортов являются преобладающими. Второй, третий и четвертый МТЗ обладают близкими значениями массы тысячи зерен.

Цель исследований. Изучить влияние загрязнения почвы вдоль автомобильной трассы на прорастание семян, отличающихся по МТЗ, и рост растений в вегетационном опыте озимой мягкой пшеницы сорта Ростовчанка 5.

Материалы и методика исследований. Объектом исследования являлись семена, которые различались по МТЗ, и вегетирующие растения озимой мягкой пшеницы сорта Ростовчанка 5 урожая 2014 года. Семена из общей партии рассматривали по каждому семени под бинокулярной лупой и относили их к различным МТЗ согласно описанию [6]. В опыте изучали семена основных сильных и слабых минорных МТЗ [7].

Биологические науки

Семена проращивали в чашках Петри на дистиллированной воде до стадии наклевывания. Затем наклюнувшиеся семена высаживали в вегетационные сосуды объемом 250 мл на глубину 4 см. Почва для исследований была взята в естественной среде под травостоем в парке (чистая почва), а также на обочине интенсивной автомагистрали в черте города (грязная почва). Крупные комья почвы измельчали, просеивали через сито, смешивали с песком в соотношении 1 часть песка и 2 части почвы. Данной смесью набивали сосуды, увлажняли почву до влажности 70% от полевой влагоемкости.

Рост растений происходил при комнатной температуре в условиях оптимального увлажнения. Динамику прорастания семян определяли, подсчитывая число проросших семян (фаза шильце) через каждые 24 часа от начала проращивания, а также определяли наступление очередных морфофаз растений. Морфофазы (МФ) отмечали по наличию сформированных листьев (листовая пластинка отогнулась от листового влагалища) и формирующихся (листочки выглядывают из влагалища предыдущего листа). Например, морфофаза МФ 1-1 означает, что растение имеет один развитый лист и один развивающийся.

Через 20 дней корни растений отмывали от почвы и определяли содержание абсолютно сухой массы всего растения весовым методом по стандартной методике, высушивая их до постоянного веса при +105 °С.

Работа выполнена под научным руководством доктора биологических наук, профессора Казаковой Алии Сабировны и входит в тематику плана научно-исследовательских работ кафедры и Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Полученные результаты подвергали статистической обработке.

Результаты исследований. Наклюнувшиеся семена всех МТЗ, которые были высеяны в почву, имели 100-процентную всхожесть, кроме семян с МТЗ 4 (таблица 1).

Таблица 1 – Всхожесть в почве наклюнувшихся семян озимой мягкой пшеницы сорта Ростовчанка 5

Вариант опыта	Всхожесть (%) семян с морфотипом зародыша семени (номер)					
	1а	1	2	3	4	5
Чистая почва	100	100	100	100	90	100
Грязная почва	100	100	100	100	70	100

Биологические науки

Семена МТЗ 2, 5 и 3 относятся к самым многочисленным и называются основными МТЗ, а семена с МТЗ 1а, 1 и 4 содержатся в малом количестве и называются минорными [7]. Оказалось, что наклюнувшиеся семена минорных МТЗ 1 и 1а имеют высокую всхожесть, независимо от качества почвы. Следовательно, химический состав почвы не влияет на способность к прорастанию уже наклюнувшихся семян.

Динамику прорастания семян с разными МТЗ изучили, определяя число взошедших растений (МФ шильце) по суткам от даты посева (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика появления всходов в вегетационном опыте семян озимой мягкой пшеницы сорта Ростовчанка 5, различающихся по морфотипам зародыша

Морфотип зародыша семени	Вариант опыта	Число всходов (МФ шильце) по суткам, %								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1а	Чистая	–	–	–	–	–	100	–	–	–
	Грязная	–	–	–	–	60	40	–	–	–
1	Чистая	–	–	–	–	–	90	–	10	–
	Грязная	–	–	–	–	20	80	–	–	–
2	Чистая	–	–	–	30	20	40	10	–	–
	Грязная	–	–	–	–	60	40	–	–	–
3	Чистая	–	–	–	–	40	60	–	–	–
	Грязная	–	–	–	70	10	20	–	–	–
4	Чистая	–	–	–	–	–	90	–	–	10
	Грязная	–	–	–	–	70	15	–	15	–
5	Чистая	–	–	–	–	50	50	–	–	–
	Грязная	–	–	–	50	20	30	–	–	–

Семена с различными МТЗ дают всходы на разные сутки как в чистой, так и в грязной почве. Начало появления всходов отмечено на четвертые сутки в чистой почве для сильного МТЗ 2 и в грязной почве для сильных МТЗ 3 и 5. Массовые всходы отмечены на пятые сутки и полные – на шестые сутки. У отдельных МТЗ отмечено появление всходов на седьмые, восьмые и девятые сутки. В целом можно заключить, что грязная почва ускоряет появление всходов на одни сутки, что можно объяснить наличием в грязной почве

Биологические науки

различных химических соединений, которые могут иметь стимулирующий эффект на растения на начальных этапах развития. Самыми устойчивыми к действию грязной почвы оказались семена сильного МТЗ 2, у которого в чистой почве всходы появились раньше, чем в грязной.

Начало роста растения происходит только за счет расходования питательных веществ, находящихся в эндосперме, которые расщепляются ферментами до простых форм и в жидкой фазе через щиток поступают в зародыш для развития первичной корневой системы и зародышевого стебля. Очевидно, химические вещества, входящие в состав грязной почвы, в первую очередь, тяжелые металлы, отрицательно влияют на активность гидролитических ферментов прорастающих семян.

Далее мы изучили влияние разной почвы на развитие растений в зависимости от МТЗ исходных семян, для чего определяли наступление определенной морфофазы для каждого растения и вычисляли среднее значение (таблица 3).

Таблица 3 – Наступление морфофаз проростка

Морфотип зародыша семени	Вариант опыта	Наступление морфофаз проростка, день от посева					
		Шильце	К-1	К-2	1-1	1-2	1-3
МТЗ-1а	Чистая почва	6	7,2	9,9	12	15	17,8
	Грязная почва	5,4	6,2	9	12	13,6	16,2
	Чистая – грязная	0,6	1	0,9	0	1,4	1,6
МТЗ-1	Чистая почва	6,2	7,4	10,3	11,9	13,8	16,8
	Грязная почва	5,8	6,4	10,4	12	15,2	17,4
	Чистая – грязная	0,4	1	-0,1	-0,1	-1,4	-0,6
МТЗ-2	Чистая почва	5,3	6,2	9,4	12	13,4	16,2
	Грязная почва	5,4	6,4	8,6	12	14	16,7
	Чистая – грязная	-0,1	-0,2	0,8	0	-0,6	-0,5
МТЗ-3	Чистая почва	5,6	6,1	9,6	12	14	16,4
	Грязная почва	4,5	5,2	8	12	14,5	17
	Чистая – грязная	1,1	0,9	1,6	0	-0,5	-0,6
МТЗ-4	Чистая почва	5,6	6,1	9,6	12	14	16,4
	Грязная почва	5,6	6,3	9,9	12,1	14,4	16,6
	Чистая – грязная	0	-0,2	-0,3	-0,1	-0,4	-0,2
МТЗ-5	Чистая почва	5,5	6,5	8,8	12	14,5	16,4
	Грязная почва	4,8	5,7	8,3	12	13,6	16,2
	Чистая – грязная	0,7	0,8	0,5	0	0,9	0,2

Биологические науки

Грязная почва замедляет или ускоряет наступление некоторых морфофаз у всех растений независимо от МТЗ исходных семян, кроме МТЗ 2, растения которого на грязной почве несколько раньше приходили в очередную морфофазу. Разница между сильными и минорными МТЗ была незначительной.

Результирующим показателем влияния почвы на развитие растений может служить их абсолютно сухая масса. Поэтому мы определили абсолютно сухую массу всего растения через 20 дней, для чего отмывали корни от почвы. Результаты определения абсолютно сухой массы растений представлены на рисунке.



	1а	1	2	3	4	5
Чистая почва	368	367	470	460	345	508
Грязная почва	146	112	445	425	249	503

Абсолютная сухая масса 20-дневных растений озимой мягкой пшеницы Ростовчанка 5, выращенных в вегетационном опыте на чистой (из естественной среды) и грязной почве (вдоль автомагистрали)

Абсолютно сухая масса 20-дневных растений, выращенных на чистой почве, для всех изученных МТЗ выше, чем на грязной почве. При этом влияние загрязнения почвы вдоль автомобильной трассы было более сильным на растения, полученные из семян с минорными МТЗ. Так, растения из семян с сильными МТЗ 5 и 2 имели абсолютно сухую массу в грязной почве на 0,9 и 5,3%, соответственно, меньше, чем в чистой. А растения из семян с минорными МТЗ 1а и 1 имели абсолютно сухую массу в грязной почве на 60,3 и 69,5% меньше, чем в чистой, соответственно.

Выводы. Состав почвы существенно влияет на появление всходов и рост растений озимой мягкой пшеницы в зависимости от морфотипа исходных семян:

– появление всходов из наклюнувшихся семян снижается у минорного МТЗ 4;

– грязная почва ускоряет появление всходов независимо от МТЗ исходных семян, кроме сильного МТЗ 2;

– грязная почва отрицательно влияет на мощность растений в зависимости от МТЗ исходных семян: 20-дневные растения из сильных МТЗ снижают на грязной почве абсолютно сухую массу на 1,5%, а растения из минорных МТЗ – на 60–70%.

Литература

1. Автотранспорт: от экологической политики до повседневной практики // Труды IV Международной научно-практической конференции, 20–21 марта 2008 г., Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург: Изд-во МАНЭБ, 2008. – С. 48–55.

2. Алексеев, Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев. – Ленинград: Агропромиздат, 1987.

3. Казакова, А.С. Влияние продолжительности хранения семян озимой твердой пшеницы, различающихся морфотипом зародыша, на их всхожесть в условиях водного стресса / А.С. Казакова // VIII Съезд Общества физиологов растений России «Растения в условиях глобальных и локальных природно-климатических и антропогенных воздействий», 21–26 сентября 2015 г., Петрозаводск. – Петрозаводск, 2015. – С. 232.

4. Казакова, А.С. Влияние гидротермических условий весенне-летнего периода года репродукции озимой твердой пшеницы на соотношение семян, отличающихся по морфотипу зародыша / А.С. Казакова, Р.В. Боричевский, М.А. Лысогоренко // Достижения и проблемы современной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции, 28 июля 2015 г., Уфа. Ч. 2. – Уфа: РИО МЦИИ «ОМЕГА САЙНС», 2015. – С. 19–21.

5. Соотношение и масса тысячи семян озимой твердой пшеницы сорта Дончанка, различающихся по морфотипу зародыша / А.С. Казакова, Н.Е. Самофалова, М.А. Лысогоренко, Р.В. Боричевский // Научный журнал «Pyxis». – 2016. – № 3 (3). – С. 10–18.

6. Казакова, А.С. Морфотипы зародыша семян различных сортов озимой твёрдой пшеницы / А.С. Казакова, М.А. Лысогоренко // Живые и биокосные системы. – 2014. – Вып. 6. – http://jbks.ru/archive/issue-6.

7. Казакова, А.С. Характеристика сортов озимой мягкой пшеницы по содержанию семян, отличающихся морфологией зародышевой части / А.С. Казакова, О.А. Мышако, А.П. Самофалов // Основные проблемы сельскохозяйственных наук: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции, 10 октября 2015 г., Волгоград. Вып. II. – Волгоград, 2015. – С. 36–38.

8. Рост, развитие и продуктивность озимой пшеницы в придорожных посевах / В.В. Мурашев, Л.Ф. Николаева, Н.Б. Флорова, Е.Б. Поршнева, Д.Н. Кавтарадзе // Экологическое значение автомобильных дорог. – 1990. – С. 34–43.

9. Шевченко, В.Т. Морфолого-биологические исследования зародышей мягкой пшеницы в свете учения о разнокачественности семян / В.Т. Шевченко // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 209.

Биологические науки

Сведения об авторах:

Мышако Ольга Алексеевна – аспирантка
Направление подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре
06.06.01 − Биологические науки
Попенко Александр Юрьевич – магистрант
Направление подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника
E-mail: PopenkoAlexander@yandex.ru
Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ,
г. Зерноград

УДК 581.142:633.11

Д.Н. Сердюков, В.С. Мудрая, О.А. Мышако
Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ,
г. Зерноград

СООТНОШЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ И ПЛОЩАДЕЙ СЕМЕНИ И ЗАРОДЫША У СЕМЯН С РАЗЛИЧНЫМИ МОРФОТИПАМИ ЗАРОДЫША ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. *Статья посвящена выявлению различий площади и линейных размеров семян озимой мягкой пшеницы донской селекции, которые различаются по морфотипам зародышей (МТЗ). Показано, что площадь одного семени различается по МТЗ, самыми крупными оказались семена с МТЗ 2 и 5, а по площади зародыша семени – семена с МТЗ 5 и 2. Значения коэффициентов вариации площади семени и площади зародыша имели минимальные значения для семян этих же МТЗ.*

Ключевые слова: *пшеница, семена, зародыш, линейные размеры, длина, ширина, площадь.*

Биологические свойства семян – как посевные, так и репродуктивные, определяются анатомическими и морфологическими особенностями их структуры, биохимическим составом и физиологическим состоянием. В любой партии семян любого вида растений семена обладают разнокачественностью [8]. Разнокачественность семян может проявляться в неоднородности зерновок по линейным размерам (толщине, ширине и длине), по форме зерна, по соотношению массы и размеров семени и зародыша. Виды растений и сорта отличаются определенным генетически обусловленным соотношением этих параметров. Однако в зависимости от действия различных факторов как отдельные размеры зерновки, так и их соотношение значительно изменяются, что и используется при отборе семян на посев.

Морфо-анатомический принцип прогнозирования биологических свойств посевного материала, заключающийся в оценке особенностей строе-