

**Результаты исследований и их обсуждение**

Основными показателями экономической оценки результатов исследований в садоводстве является рентабельность производства и объем прибыли с 1 га насаждений [5]. При расчете прибыли и рентабельности производства ягод смородины черной учитывали выручку от реализации продукции и издержки производства в пересчете на 1 га площади. Средняя цена реализации черной смородины в Институте помологии им. Л.П. Симиренко НААН Украины в 2011 г. составила 14800 грн./т, в 2012 г. – 16050, в 2013 г. – 17260, в 2014 г. – 13000, в 2015 г. – 13012 грн./т. В связи с тем, что продукция всех сортов по годам реализовывалась практически по одинаковой цене, наиболее существенно на размер выручки от продажи ягод смородины влияла урожайность насаждений.

Капитальные вложения на создание 1 га насаждений на участке без орошения с использованием агроволокна составили 47,2 тыс. грн., с орошением – 61,4 тыс. грн. Производственные затраты на 1 га насаждений зависят от урожайности сорта и самыми высокими были также в варианте с мульчированием агроволокном – 415,5 тыс. грн. – без использования орошения и 464,1 тыс. грн. с орошением.

Самый высокий показатель производственной и полной себестоимости на участке без использования орошения был в контрольном варианте (черный пар) – 1225,5 и 1409,30 грн., соответственно. При использовании орошения этот показатель был несколько ниже: 884,95 грн. – производственной и 1017,70 грн. – полной себестоимости (таблица).

Варианты с использованием орошения были более прибыльными, чем варианты без его использования.

**Выводы**

1. Наиболее прибыльными были варианты с одновременным использованием орошения и мульчирования агроволокном (расчетная прибыль на конец реализации проекта 504,1 тыс. грн.). Наиболее прибыльным вариантом выращивания смородины без использования ороше-

ния является ее мульчирование агроволокном (расчетная прибыль на конец реализации проекта 335,2 тыс. грн.).

2. Использование орошения без мульчирования увеличивает прибыльность проекта.

3. Основным показателем экономической эффективности является анализ рентабельности производства (процент прибыли на единицу понесенных за период реализации проекта расходов). Проанализировав совокупную рентабельность производства в течение реализации всего проекта выращивания смородины, следует отметить, что наиболее рентабельным было использование одновременно орошения и мульчирования агроволокном – 115,0 %.

4. Наиболее рентабельным мульчирующим материалом было агроволокно (средняя рентабельность в вариантах с орошением – 85,7 %, без орошения – 47,4 %).

**Литература**

1. Буцик, Р.Н. Производительность земляники в зависимости от укрывания насаждений, мульчирование почвы и удобрения в Правобережной Лесостепи Украины: автореф. дис. ... канд.с.-х. наук. 06.01.07 / Р.М. Буцик; – Умань, 2011. – 21 с.
2. Копитко, П.Г. Качество урожая земляники в зависимости от укрывания насаждения Агроткань, мульчирование почвы и удобрения / П.Г. Копитко, Р.М. Буцик // Сб. науч. пр. Уманский НУС. – Умань, 2010. – Вып.74, ч.1: Агрономия. – С. 301–308.
3. Копитко, П.Г. Влияние ранневесеннего вкрывания растений и мульчирование почвы на продуктивность насаждений земляники / П.Г. Копитко, Р.М. Буцик // 36. науч. пр./ Уманский ГАИ. – Умань, 2006. – Вып. 62. – С. 153–159.
4. Леонович, И.С. Рост и урожайность деревьев яблони на слаборослых клоновых подвоях при различных способах содержания почвы в пристольной полосе молодого сада / И.С. Леонович // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства». – Самохваловичи, 2010. – Т. 22. – С. 40–46.
5. Методика экономической и энергетической оценки типов плодоягодных насаждений, помологических садов и результатов технологических исследований в садоводстве. – Киев, 2002. – 57 с.
6. Ярещенко, А.Н. Особенности проявления и наследования хозяйственно ценных признаков смородины черной и их селекционное использование: автореф. дис...канд. с.-х. наук. 06.01.05 / А.Н. Ярещенко; Киев, 2004. – 24 с.
7. Ярещенко, А.Н. Новые сорта черной смородины интенсивного типа / А.Н. Ярещенко, К.М. Копань // Сб. науч. тр. / Уманский гос. аграр. ун-т. – Умань, 2005. – Вып. 61, ч.1: Агрономия. – С. 382–389.
8. Mulches and mulching. Royal Horticultural Society [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rhs.org.uk/advice/profile?PID=323/>

УДК 633.171

**Поражение зерна меланозом в зависимости от сортовых особенностей проса**

*Е.М. Чирко, кандидат с.-х. наук  
Брестская ОСХОС НАН Беларуси*

(Дата поступления статьи в редакцию 15.07.2016 г.)

*Приведены результаты по эффективности использования фунгицидов в посевах проса, возделываемого на зерно, с целью снижения развития меланоза. Показана зависимость степени поражения зерна меланозом от морфобиологических особенностей сорта и условий вегетационного периода.*

**Введение**

Просо является значимой крупяной культурой, служащей для производства пшена. Несмотря на то, что зерновая продуктивность проса определяется целым комплексом факторов, особое место придается выбору сорта. Предпочтение отдается, как правило, высокопродуктивным сортам, способным при оптимальной влагообеспеченности и соответствующем уровне минерального питания обеспечить урожайность на уровне 40–50 ц/га. Однако при возделывании проса на крупяные цели зерно должно соответствовать ряду ограничительных норм, главными из которых являются наличие поврежденных,

*The results of evaluating the effectiveness of the use of fungicides in crops of millet cultivated for grain in order to reduce the development of melanosis. The degree of damage depends on the grain melanosis morphological and biological characteristics of the variety and growing conditions.*

обрушенных и испорченных зерен. Количество обрушенных и испорченных зерен определяется, прежде всего, тем, как была организована уборка и доработка зерна проса. Грамотно определенный срок уборки, правильно заданный режим работы комбайна, своевременно произведенная очистка и сушка зерна без проблем позволяют гарантированно обеспечить получение зерна требуемого качества по названным выше позициям. Больше сложностей возникает с содержанием поврежденных зерен, имеющих некротические пятна ядра. Основной причиной подпленочного потемнения ядра, как считают специалисты, является меланоз (от греческого melanos – черный).

Меланоз отнесен в разряд болезней проса посевного и является второй по экономической значимости после голви.

Одни авторы считают, что причиной подпленочного поражения зерна являются бактерии *Hanthomanas holcicola* Burk, *Erwinia carotovora* Holland, *Pseudomanas holci* Kendrick и другие [1, 2]. Другие утверждают, что меланоз – заболевание грибного происхождения и основными возбудителями являются виды родов *Alternaria* и *Fusarium* [3], а также плесневые грибы, относящиеся к родам *Penicillium*, *Aspergillus* и *Mucor* [4, 5]. При этом большинство исследователей сходятся во мнении, что инфекция в ядро попадает через неплотно сомкнутые чешуи [1, 2, 4, 6, 7].

У пораженного зерна происходит интенсивный процесс гидролиза белков и крахмала. Способствует заболеванию высокая влажность воздуха и пониженные температуры в период формирования и созревания зерна. Меланоз сильнее развивается на поздних посевах проса и при перестое зрелого проса на корню. В отдельные годы меланозом может поражаться до 15–25 % урожая, даже в таких благоприятных регионах прососеяния, как Поволжье [6]. Поражение зерна меланозом приводит к снижению выхода крупы и ухудшению ее органолептических показателей. При наличии в пшене более 2–3 % меланозных ядер цвет каши приобретает серый оттенок, ухудшается ее вкус. По ГОСТ 22983-88 в зерне проса испорченных меланозных ядер не должно быть более 0,5 %.

Как показывают исследования и производственный опыт, в большей степени меланозом поражаются сорта с ценными технологическими качествами зерна: с округлой формой зерновки, высокой массой 1000 зерен и тонкопленчатые [8, 9].

Учитывая то обстоятельство, что до сих пор точно не установлен видовой состав возбудителей этой болезни, нами была предпринята попытка изучения эффективности использования фунгицидных препаратов в технологии возделывания проса с целью снижения степени поражения зерна меланозом, а также проведена оценка влияния крупности зерна на степень поражения ядер данным заболеванием.

#### Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили в 2014–2015 гг. на опытных полях РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси». Почва – дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,5–0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта: рН (KCl) – 5,06, содержание  $P_2O_5$  и  $K_2O$  (по Кирсанову в модификации ЦИ-НАО) соответственно – 146 и 244 мг/кг почвы, гумуса (по Тюрину) – 1,99 %. Обеспеченность подвижными формами меди – 2,4 мг/кг почвы.

Предшественник – озимая пшеница. Фосфорные и калийные удобрения были внесены с осени из расчета  $P_{60}K_{90}$ . Азотные удобрения  $N_{60}$  вносили под предпосевную культивацию. Осенняя обработка почвы включала в себя лущение и зяблевую вспашку. Весенний цикл обработки почвы предусматривал ранневесеннее закрытие влаги, последующие 2–3 культивации и предпосевную обработку комбинированным агрегатом АКШ.

Закладку опыта производили в четырехкратной повторности, размещение делянок в два яруса систематическое. Учетная площадь делянки – 18 м<sup>2</sup>. Для сева использовали сеялку точного высева “Wintersteiger”. Норма высева – 3 млн всхожих семян на 1 га. Срок сева – конец первой – начало второй декады мая. Уборка проведена поделяночно прямым комбайнированием с последующим перерасчетом на стандартную влажность.

В качестве объекта исследований были взяты три отечественных сорта проса Галинка, Западное и Жодинское,

отличающиеся крупностью зерна, а также длиной вегетационного периода.

Сорт проса Галинка – скороспелый холодостойкий. Период вегетации 79–87 дней. Пригоден для возделывания как на зерно, так и на зеленую массу. Максимальная урожайность – 62,9 ц/га зерна, сухого вещества зеленой массы – 85,2 ц/га. Содержание белка в зеленой массе – 14,5 %. Масса 1000 зерен – 6,0–6,7 г. Окраска зерна темно-желтая. Форма зерновки близкая к шаровидной. Метелка раскидистая. Устойчивость к полеганию – 4,0–5 баллов. Выход крупы – 74 %, кулинарная оценка каши – 5 баллов. Внесен в список сортов наиболее ценных по качеству.

Сорт проса Западное – среднеспелый. Период вегетации 85–90 дней. Сорт зернового направления. Средняя урожайность на уровне 35–40 ц/га зерна. Масса 1000 зерен – 8,0–9,0 г, пленчатость – 14,0–14,2 %. Окраска цветочных пленок светло-красная. Форма зерновки – округлая. Метелка развесистая. Устойчив к полеганию. Высота растений до 130 см. Сорт проходил испытание в ГСИ в 2012–2014 гг.

Сорт проса Жодинское зернового назначения, относится к виду *Panicum miliaceum*, разновидность SSP, *Coccineum*. Сорт среднеспелый, вегетационный период 86–100 дней. Растение прямостоячего типа, высотой до 160 см, стебель прочный, устойчивый к полеганию. Метелка сжатая, пониклая, хорошо озерненная, без антоцианового окрашивания. Зерно крупное, округлой формы, окраска цветочных чешуй темно-кремового цвета. Масса 1000 зерен – 8,9–9,8 г. Выметывание метелок и созревание происходит дружно. Устойчив к осыпанию зерна и головне (раса № 1). Сорт отличается хорошими технологическими качествами зерна и высокими потребительскими достоинствами крупы. Пленчатость зерна – 14,5 %, выход крупы при обрушивании зерна – 82 %, содержание белка – 11,6 %. Вкус каши – 4,5 балла.

Схемой опыта предусматривались варианты с однократным использованием фунгицидов Прозаро – 0,8 л/га, Карамба – 1,5 л/га и Бровар – 1 л/га в фазе начало выметывания (н/в) и в фазе полного выметывания (п/в), а также двукратное последовательное их внесение – в фазе начало выметывания и в фазе полного выметывания (н/в + п/в). Данные фунгициды зарегистрированы в посевах зерновых культур и применяются в период налива и формирования зерна против комплекса возбудителей, в том числе грибов рода *Alternaria* и *Fusarium*.

Погодные условия 2014 г. имели свои особенности. Май характеризовался обильным выпадением осадков, которых в среднем за месяц выпало на 40,4 мм больше среднемноголетнего уровня. Это несколько затянуло период появления всходов. В дальнейшем погода июня по температурному режиму также не благоприятствовала росту и развитию проса, особенно вторая и третья декады месяца, когда среднесуточная температура воздуха была на 1,1–2,3 °C ниже среднемноголетней. Неблагоприятный период пришелся у проса на фазы кущения и выхода в трубку. Это в дальнейшем обусловило слабое развитие вторичной корневой системы, снижение линейного роста, неблагоприятно сказалось на развитии генеративных органов (длина метелки и озерненность). Первые две декады июля характеризовались повышенными температурами воздуха и регулярным выпадением осадков на уровне среднемноголетних значений. Погодные условия августа благоприятно сказывались на формировании и созревании зерна.

Погодные условия 2015 г. сложились в регионе неблагоприятно для роста и развития сельскохозяйственных культур. Дефицит атмосферной влажности в марте и апреле усугубил недостаток почвенной влаги, создавшийся после бесснежной зимы, а апрель был теплее обычного на 1 °C. По температурному режиму и влажности ус-

ловия мая в целом способствовали севу поздних яровых культур. В дальнейшем, за период всего июня и первой декады июля общая сумма осадков составила порядка 11 мм. По данным метеорологических наблюдений (метеостанция г. Пружаны), уже в первой декаде июня запасы продуктивной влаги в слое 20 см составляли всего 3 %. В дальнейшем количество доступной влаги находилось на нулевой отметке. Это привело к частичному подгоранию посевов и, в конечном итоге, значительно снизило зерновую продуктивность.

**Результаты исследований и их обсуждение**

По мнению ряда исследователей, основными технологическими показателями качества при возделывании проса на крупяные цели считается масса 1000 зерен и пленчатость, а основными потребительскими – индекс яркости крупы, вкус каши и процент поражения зерна меланозом [8–10].

Масса 1000 зерен в пределах растений одного вида характеризует крупность зерна. Как уже отмечалось, изучаемые сорта имеют различия по массе 1000 зерен, обусловленные генетической природой. Данные различия в условиях 2014 г. имели не столь яркую выраженность у сортов Западное и Жодинское, у которых масса 1000 зерен была на одном уровне и составила в контрольных вариантах 8,7 и 8,9 г соответственно. В 2015 г. масса 1000 зерен у изучаемых сортов была значительно ниже (на 1,2 г – у сортов Галинка и Западное и на 2,6 г – у сорта Жодинское), но при этом сохранилась дифференциация по массе в разрезе сортов.

В 2014 г. на фоне применения фунгицидов Прозаро и Карамба у сорта Жодинское, в отличие от сорта Западное, наблюдается явно выраженная тенденция к снижению абсолютной массы 1000 зерен. Негативное действие данных препаратов также проявляется и в отношении сорта Галинка. В частности, при внесении Карамбы в норме 1,5 л/га в фазе «начало выметывания» масса 1000 зерен составила 6,1 г, что на 9 % ниже, чем в контрольном варианте. В то же время, на фоне использования фунгицида Бровар у всех изучаемых сортов не отмечено негативного последствие препарата на массу 1000 зерен. В 2015 г. не выявлено изменений массы 1000 зерен в вариантах с применением фунгицидов.

Определение количества меланозных зерен проводили в лаборатории ОАО «Брестхлебопродукт». Согласно

М.С. Дунину и Г.В. Кан [4], поражение ядер проса меланозом бывает четырех типов. Первый и второй типы – это слабое поражение (до 25 % поражения ядра), третий и четвертый – сильное (более 25 %). В наших исследованиях учитывались все четыре типа поражения ядра.

Анализ полученных результатов показал, что степень поражения ядер меланозом в значительной степени зависит как от сорта, так и от погодных условий вегетационного периода. Наименьшее количество пораженных зерен за годы исследований наблюдалось у сорта Галинка (рисунок 1).

В 2014 г. процент меланозных зерен у данного сорта составлял от 0,9 до 2,7 % в зависимости от варианта исследований. В 2015 г. процент пораженных зерен у сорта Галинка в зависимости от изучаемого варианта находился на уровне 1,0–1,8 %.

У сорта Западное процент зерен, ядра которых имели признаки меланозного поражения, за годы исследований также был невысок и составлял в 2014 г. от 1,5 до 3,7 % и от 0,4 до 2,4 % в 2015 г. (рисунок 2).

Как и у сорта Галинка, зерно сорта Западное по данному критерию соответствует требованиям к зерну II класса при приемке на переработку в крупу.

Наиболее высокое содержание пораженных зерен в годы исследований отмечалось у сорта Жодинское, особенно в 2014 г., когда в отдельных вариантах процент пораженных ядер после обрушивания цветочных пленок превышал 11–14 % (рисунок 3). В 2015 г., когда погодные условия в меньшей степени благоприятствовали развитию меланоза, число пораженных зерен было значительно меньше, но при этом больше, чем у сортов Галинка и Западное.

Между тем у всех сортов в 2015 г. отмечено снижение числа пораженных зерен, что обусловлено, прежде всего, отсутствием осадков и повышенным температурным фоном в период налива и созревания зерна.

Применение фунгицидов в посевах проса с целью снижения степени поражения зерна меланозом не показало положительных результатов (рисунок 1–3). Более того, практически во всех вариантах количество пораженных зерен на фоне использования фунгицидных препаратов возрастало. При этом сроки внесения фунгицидов и кратность обработок значения не имели. Не наблюдалось существенных различий и между изучаемыми препаратами. Следовательно, химический метод снижения развития

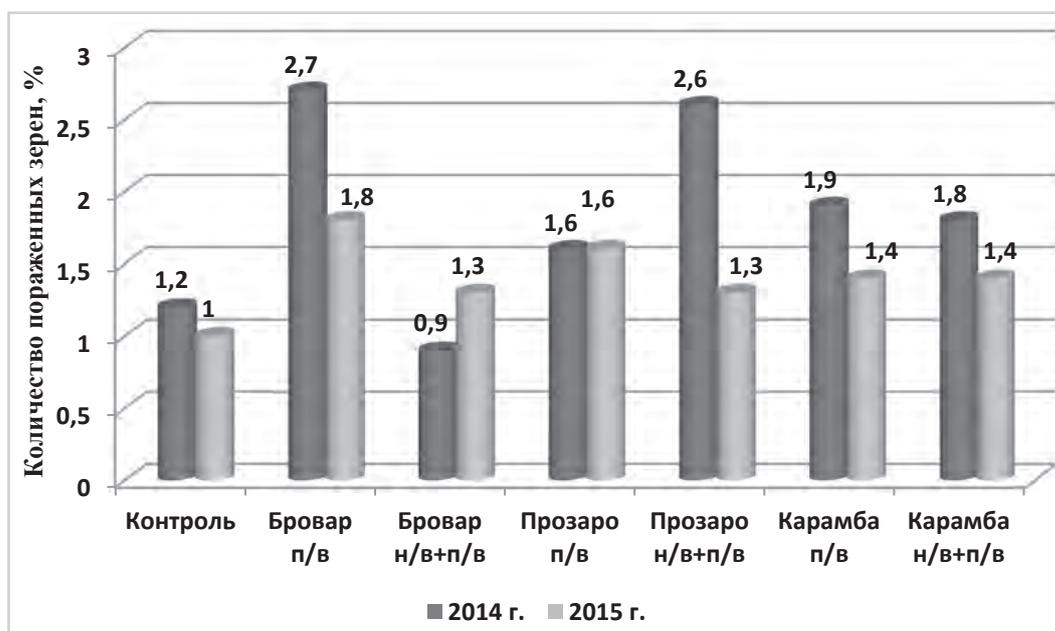


Рисунок 1 – Поражение меланозом зерен проса сорта Галинка

меланоза, по предварительным оценкам, не эффективен, поскольку на развитие болезни оказывает существенное влияние совокупность факторов. По мнению ряда исследователей, изучавших данную проблему, основными факторами следует считать осадки, температуру (особенно в фазах налива и созревания зерна), численность насекомых-переносчиков патогенной микрофлоры, сроки уборки, форму метелки и зерна у конкретного сорта, толщину и окраску цветочных пленок и степень их сомкнутости [11].

Как уже отмечалось выше, сорта проса, взятые в качестве объекта исследований, различаются по длине вегетационного периода, морфологическим признакам, в частности, по крупности зерна и типу метелки. Самым коротким вегетационным периодом характеризовался сорт Галинка (98 дней). У сорта Западное уборочная спелость наступила на 5 дней позже. Самый продолжительный вегетационный период наблюдался у сорта Жодинское – 112 дней. Исходя из этого, периоды формирования, налива и созревания зерна у изучаемых сортов проходили в различных погодных условиях.

Доказано, что восприимчивость сорта к поражению некротическим меланозом во многом определяется его морфобиологическими особенностями. При этом, степень развития данного заболевания в значительной мере зависит от гидротермических показателей, сложившихся в период формирования и созревания зерна [12]. Средняя продолжительность этого периода составляет 30 суток, начиная с момента полного выметывания метёлки, когда уже возможно заражение меланозом [5]. Как правило, наиболее сильно ядро бывает поражено меланозом в годы с высоким количеством осадков и пониженным температурным режимом в период от выметывания до созревания [13]. Отмечено, что сорта, имеющие более короткий период вегетации, т. е. раннеспелые и среднеспелые, поражаются меланозом в меньшей степени. Данное обстоятельство следует рассматривать как специфический случай пассивной устойчивости физиологического характера (так называемая ложная устойчивость или уход от болезни). Суть ее заключается в том, что благодаря более раннему выметыванию «критический» период для

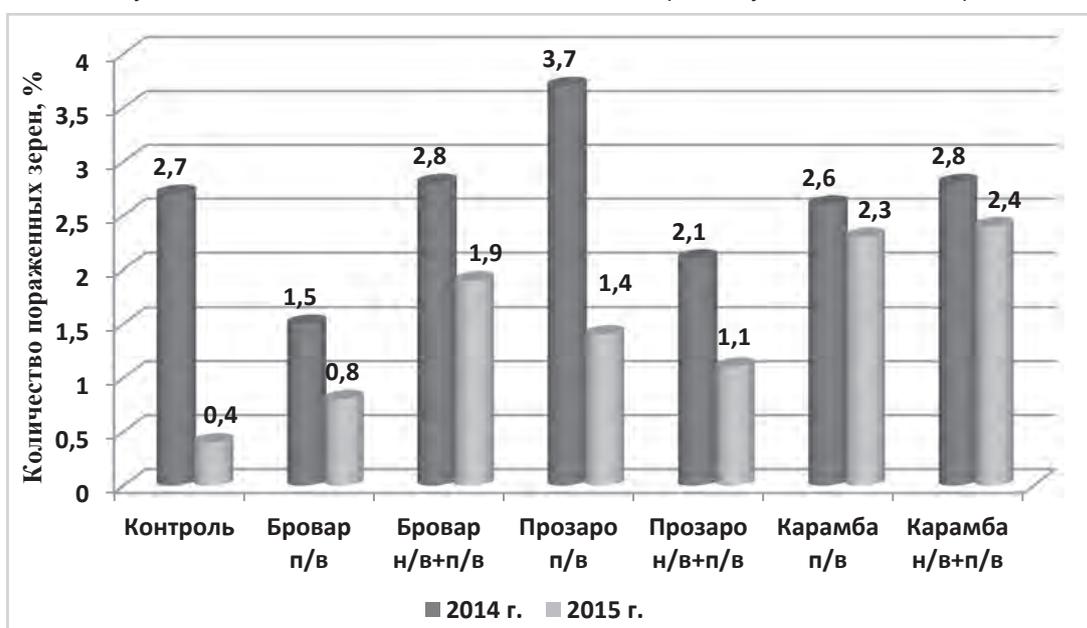


Рисунок 2 – Поражение меланозом зерен проса сорта Западное

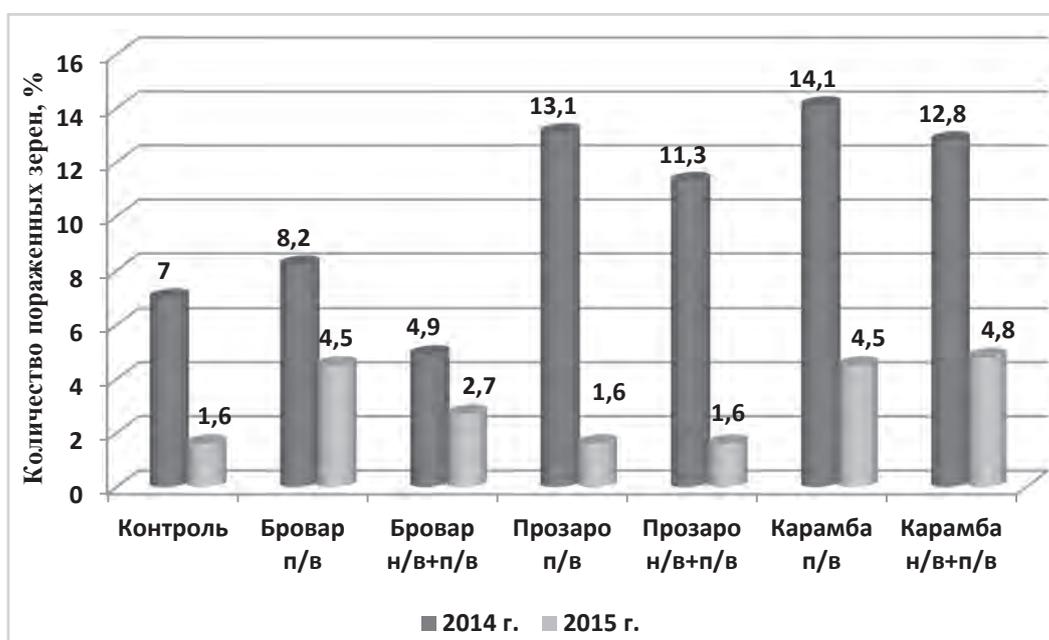


Рисунок 3 – Поражение меланозом зерен проса сорта Жодинское

заражения меланозом у раннеспелых и среднеранних сортов протекает в менее благоприятных для развития заболевания гидротермических условиях. В нашем случае, у сортов Галинка и Западное выметывание наступает на 7–8 дней раньше, чем у сорта Жодинское. В дальнейшем, к периоду полного созревания разница в длине вегетационного периода у сорта Жодинское и сортов Галинка и Западное составляет около 15 суток. Позднеспелый сорт проходит период налива и созревания зерна в условиях более низкой среднесуточной температуры и более высокой относительной влажности воздуха, что способствует прогрессивному развитию меланоза.

На степень поражения зерна меланозом, помимо погодных условий, существенно влияют толщина пленок и крупность зерна. Как показали исследования, с увеличением крупности зерна в разрезе сортов процент поражения ядер меланозом возрастает от мелкосемянного к крупносемянному (рисунок 4).

Данная зависимость имела место как в 2014, так и в 2015 г. с той лишь разницей, что, как уже отмечалось выше, степень поражения зерна меланозом в 2015 г. была значительно ниже у всех трех изучаемых сортов. Зависимость увеличения поражения меланозом с возрастанием крупности зерна отмечается многими исследователями, как и тот факт, что крупность зерна имеет положительную корреляционную зависимость от длины вегетационного периода [1, 8].

Сорта, взятые в качестве объекта исследования, имеют различную форму метелки. У сорта Жодинское метелка имеет более сжатую форму, в отличие от сортов Галинка и Западное. Это приводит к тому, что в посевах сорта Жодинское в случае выпадения осадков просыхание метелок и зерна будет происходить более длительный период из-за низкой продуваемости посевов. У сортов со сжатым типом метелки увеличивается вероятность заражения зерна зародышевой формой меланоза, когда проникновение инфекции, преимущественно бактериальной природы, в зародышевую часть зерновки происходит по проводящим сосудам из веточек метелки [3].

Сорта имеют свои различия также по форме зерна и окраске цветочных пленок. Сорт Галинка имеет зерно по форме близкое к округлой, в то время как форма зерновки у двух других сортов более вытянутая, округло-овальная. Цветочные пленки у сорта Галинка имеют темно-желтую окраску, в отличие от сорта Западное и сорта Жодинское, окраска цветочных пленок у которых, соответственно, светло-красная и темно-кремовая. С повышением интенсивности окрашивания цветочных пленок происходит увеличение такого показателя, как пленчатость. Это, в определенной степени, у ряда сортов обеспечивает большую защиту зерна от проникновения патогенной микрофлоры. Однако при этом уплотнение цветочных пленок не обеспечивает плотной их сомкнутости у вершины зерновки, что, в конечном итоге, увеличивает вероятность заражения меланозом вершинной формы [3]. Поэтому преимущества сортов Галинка и Западное по сравнению с сортом Жодинское очевидны.

### Заключение

Применение фунгицидов в посевах проса с целью снижения степени поражения зерна меланозом не показало положительных результатов. Более того, отмечается тенденция к увеличению содержания пораженных зерен, особенно у крупносемянного сорта Жодинское. При этом сроки внесения фунгицидов, как и кратность обработок, значения не имели.

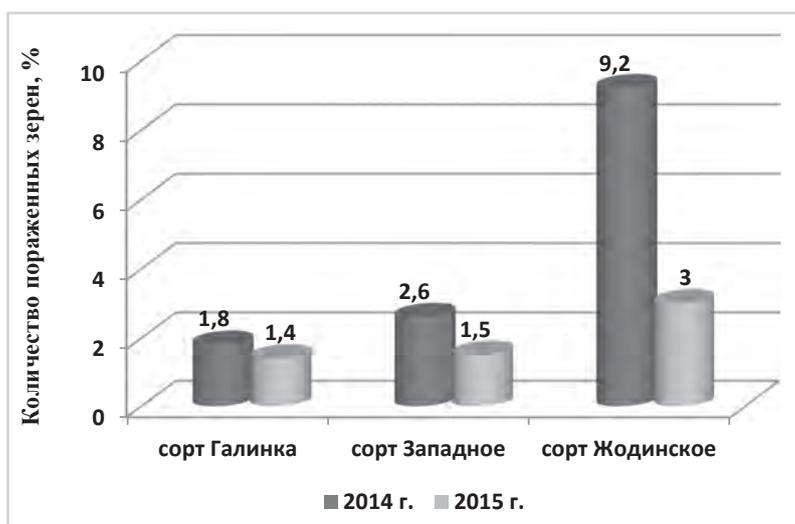


Рисунок 4 – Влияние крупности зерна проса на поражение его меланозом

На развитие болезни оказывает существенное влияние, особенно в фазах налива и созревания зерна, совокупность факторов: осадки, температура, численность насекомых-переносчиков патогенной микрофлоры, сроки уборки проса, форма метелки и зерна, толщина и окраска цветочных пленок у конкретного сорта, а также степень их сомкнутости.

Наиболее реальный способ борьбы с меланозом – это использование в производстве сортов с пассивной устойчивостью физиологического характера к данному заболеванию. В связи с этим при возделывании проса на крупяные цели в условиях юго-западного региона республики следует использовать раннеспелые и среднеранние сорта с периодом вегетации не более 85–90 дней и с массой 1000 зерен не выше 8,0–8,5 г.

### Литература

1. Веденева, М.Л. Устойчивость проса к меланозу / М.Л. Веденева // Селекция, семеноводство и технология возделывания проса на Юго-Востоке. – Саратов, 1981. – С. 57–62.
2. Ильин, В.А. Избранные труды / В.А. Ильин. – Саратов, 1994. – Т. 1. – 278 с.
3. Сурков, Ю.С. Болезни проса и меры борьбы с ними: автореферат дисс...к. с.-х. н. / Ю.С. Сурков. – Киев, 1981. – 19 с.
4. Дунин, М.С. Этиология некротического меланоза семян проса / М.С. Дунин, Г.В. Кан // Сельскохозяйственная биология. – 1974. – Т. 9, №3. – С.411–416.
5. Койшибаев, М. Болезни проса / М. Койшибаев. – Алматы: РНИ "Бастау", 1998. – 246 с.
6. Антимонов, К. Селекция проса посевного на устойчивость к меланозу / К. Антимонов // Селекция и семеноводство. – 2005. – №3. – С. 8–9.
7. Курцева, А.Ф. Источники устойчивости проса к грибным и бактериальным болезням / А.Ф. Курцева // Совершенствование селекции, семеноводства и технологии возделывания проса: сб. науч. тр. – Орел, 1985. – С. 62–65.
8. Влияние окраски и крупности зерна на показатели качества у проса посевного / А.И. Котляр [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №3(7). – С. 26–34.
9. Факторы, влияющие на качество проса и крупы / Ю.В. Колмаков [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2015. – №1. – С.19–27.
10. Зотиков, В.И. Качество зерна сортообразцов гороха, гречихи и проса // В.И. Зотиков, Л.Н. Варлахова, С.В. Бобоков // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2010. – №1 (4). – С. 26–28.
11. Тихонов, Н.П. Особенности и результаты селекции проса посевного на устойчивость к меланозу зерна / Н.П. Тихонов // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – №2 (10). – С. 60–63.
12. Никифорова, И.Ю. Устойчивость раннеспелых и среднеранних образцов проса к меланозу в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / И.Ю. Никифорова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №1(5). – С.37–43.
13. Курцева, А.Ф. Источники устойчивости проса к грибным и бактериальным болезням / А.Ф. Курцева // Совершенствование селекции, семеноводства и технологии возделывания проса: сб. науч. тр. – Орел, 1985. – С. 62–65.