

УДК 633.171:631.52

УСТОЙЧИВОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ И СРЕДНЕРАННИХ ОБРАЗЦОВ ПРОСА К МЕЛАНОЗУ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

И.Ю. НИКИФОРОВА

ГНУ Татарский НИИСХ

Впервые в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан установлена связь пораженности ядер меланоза с длиной периодов развития растений проса. Выявлены достоверные отличия пораженности ядер меланозом по группам спелости.

Ключевые слова: просо, меланоз, период вегетации, группа спелости, гидротермические показатели.

Значительная роль в повышении качества крупы отводится степени устойчивости сортов проса к подплёночному поражению ядра – некротическому меланозу. Это заболевание вызывается комплексом бактерий и полусапрофитных грибов, степень его развития в прососеющих регионах в значительной мере зависит от гидротермических условий в период налива зерна [1]. И этот период по данным М. К. Койшыбаева [2] составляет 20-30 суток, начиная с вымётывания, когда возможно заражение ядра.

Первые сведения о меланозе и о факторах, влияющих на его развитие, появились в начале 70-х годов XX века. За этот период опубликованы многочисленные данные о влиянии гидротермических условий, морфологических и анатомических показателей зерновки на проявление меланоза. Однако практически отсутствует информация о связи меланоза с длиной периодов развития растений проса.

Исследования проводились в 2006-2012 гг. Объект исследования – образцы проса конкурсного испытания селекции Татарского НИИСХ. Изучение пораженности ядер меланозом у образцов проса проводили на естественном фоне. Пораженность ядер меланозом выражали в процентах. Для этого обрушивали вручную 100 зёрен в 6-8-ми кратной повторности и подсчитывали число поражённых ядер в соответствии с Методическими указаниями

по фитосанитарной и иммунологической оценке проса [3]. Фенологические наблюдения проводили, руководствуясь Методическими указаниями по изучению мировой коллекции проса [4]. Гидротермические показатели предоставлены агрометеорологической станцией Татарского НИИСХ (с. Большие Кабаны).

По многолетним данным лаборатории крупяных культур Татарского НИИСХ благоприятный период для формирования высоких потребительских показателей крупы (отсутствие или минимальное содержание ядер, поражённых меланозом) в Предкамской зоне Республики Татарстан ограничен гидротермическими условиями.

Корреляционным анализом в 2006, 2008, 2009, 2012 гг. нами установлена положительная существенная на 5% уровне значимости связь пораженности ядер меланозом с длиной периодов «всходы - начало вымётывания» и «всходы – созревание» (табл. 1). Анализ данных показал, что в условиях Предкамской зоны РТ по мере увеличения длины периодов «всходы - начало вымётывания» и «всходы - созревание» возрастает процент ядер, поражённых меланозом. Иными словами, по мере сокращения длины периодов «всходы - начало вымётывания» и «всходы - созревание» снижается процент ядер, поражённых меланозом.

Наши данные не согласуются с результатами С.И. Константинова, Л.В. Григорашенко [5], установившими слабую несущественную

связь между длиной периода вегетации и поражённостью ядер меланозом. Авторы подчёркивают, что данной болезнью могут поражаться как скороспелые, так и позднеспелые образцы.

На основании регрессионного анализа нами установлена прямая линейная зависимость между поражённостью ядер меланозом и длиной периодов «всходы - начало вымётывания» и «всходы - созревание» (табл. 1). Получены уравнения линейной регрессии, где y – поражённость ядер меланозом (%), а x – длина периодов «всходы - начало вымётывания» и «всходы - созревание» (сут.).

Так, в 2006, 2008, 2009 и 2012 гг. изменению длины периода «всходы - начало вымётывания» на 10 суток соответствует измене-

ние поражённости ядер меланозом в среднем на 4,8; 1,2; 0,9 и 2,8 процента. А изменению длины периода «всходы - созревание» на 10 суток соответствует изменение поражённости ядер меланозом в среднем на 3,7; 0,8; 0,9 и 2,2 процента.

Так как дата «начало вымётывания» позволяет более объективно оценивать сорта по скороспелости, чем дата «созревание», то, предпочтение следует отдать уравнению парной регрессии зависимости поражённости ядер меланозом от длины периода «всходы - начало вымётывания».

Таблица 1. - Коэффициенты корреляции и уравнения линейной регрессии зависимости поражённости ядер меланозом от длины периодов развития растений проса

| Год | Период «всходы - начало вымётывания» | r | $t_{\text{факт.}}$ | $t_{\text{теор.}}$ для $P=0,05$ |
|------|--------------------------------------|-------|--------------------|---------------------------------|
| 2006 | $y = 0,48x - 0,36$ | 0,68* | 4,31 | 2,05 |
| 2008 | $y = 0,12x - 1,05$ | 0,64* | 3,56 | 2,07 |
| 2009 | $y = 0,09x - 0,95$ | 0,58* | 3,92 | 2,02 |
| 2012 | $y = 0,28x - 6,48$ | 0,76* | 6,08 | 2,05 |
| | Период «всходы - созревание» | | | |
| 2006 | $y = 0,37x - 25,24$ | 0,66* | 4,12 | 2,05 |
| 2008 | $y = 0,08x - 3,82$ | 0,62* | 3,40 | 2,07 |
| 2009 | $y = 0,09x - 5,49$ | 0,59* | 4,01 | 2,02 |
| 2012 | $y = 0,22x - 14,2$ | 0,75* | 6,08 | 2,05 |

Примечание: символом «*» выделены значимые коэффициенты корреляции (r)

В 2006, 2008, 2009, 2012 гг. мы установили достоверные различия поражённости ядер меланозом образцов по группам спелости (табл. 2). Достоверно низкая поражённость ядер меланозом отмечено у образцов ранне-спелой и среднеранней групп (3,12 и 4,82% в

2006 г.; 2,10 и 2,15% в 2008 г.; 1,29 и 1,59% в 2009 г.; 0,45% в 2012 г.). В 2007, 2010 и 2011 гг. достоверные различия поражённости ядер меланозом по группам спелости не установлены.

Таблица 2. Пораженность ядер меланозом по группам спелости, %

| Год | Пораженность ядер меланоз по группам спелости, % | | | F _{факт.} для P=0,05 | F _{теор.} для P=0,05 | НСР _{0,05} |
|------|--|--------------|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| | раннеспелая | среднеранняя | среднеспелая | | | |
| 2006 | 3,12* | 4,82* | 8,68 | 10,38 | 3,34 | 2,47 |
| 2007 | 1,77 | 1,66 | 1,76 | 0,08 | 3,49 | незначимы |
| 2008 | 2,10* | 2,15* | 3,86 | 17,59 | 3,44 | 0,61 |
| 2009 | 1,29* | 1,59* | 2,61 | 14,74 | 3,23 | 0,53 |
| 2010 | 0,85 | 1,30 | 1,38 | 1,81 | 3,38 | незначимы |
| 2011 | 0,52 | 0,51 | 0,40 | 0,46 | 3,32 | незначимы |
| 2012 | 0,45* | 1,47 | 2,51 | 7,73 | 3,38 | 1,11 |

Примечание: символом «*» выделены достоверно низкие значения пораженности ядер меланозом

Достоверные / недостоверные различия пораженности ядер меланозом по группам спелости в пределах одного периода вегетации, а также по годам, обусловлены гидротермическими условиями «критического» периода заражения. Данные по проценту пораженности ядер меланозом различных групп

спелости мы сопоставили с гидротермическими показателями «критического» периода для заражения. Это – среднесуточная температура и относительная влажность воздуха, сумма осадков, гидротермический коэффициент (ГТК), число дней с осадками более 1 мм (табл. 3).

Таблица 3. - Пораженность ядер меланозом, гидротермические показатели «критического» периода для заражения по группам спелости

| Год | Группа спелости | Меланоз, % | с.с. t° воздуха | Сумма осадков, мм | ГТК | Относительн. влажность воздуха, % | Число дней с осадками >1 мм |
|------|-----------------|------------|-----------------|-------------------|------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 2006 | Р/спелая | 3,12 | 18,6 | 30 | 0,83 | 76,5 | 5 |
| | С/ранняя | 4,82 | 18,5 | 49 | 1,32 | 77,9 | 10 |
| | С/спелая | 8,68 | 14,9 | 70 | 2,35 | 81,7 | 10 |
| 2007 | Р/спелая | 1,77 | 20,1 | 135 | 3,35 | 72,9 | 10 |
| | С/ранняя | 1,66 | 18,5 | 71 | 1,92 | 72,9 | 9 |
| | С/спелая | 1,76 | 19,4 | 20 | 0,51 | 66,3 | 4 |
| 2008 | Р/спелая | 2,10 | 20,0 | 64 | 1,59 | 74,2 | 5 |
| | С/ранняя | 2,15 | 20,8 | 59 | 1,42 | 72,2 | 5 |
| | С/спелая | 3,86 | 17,7 | 63 | 1,78 | 75,0 | 10 |
| 2009 | Р/спелая | 1,29 | 17,9 | 79 | 2,20 | 66,2 | 5 |
| | С/ранняя | 1,59 | 20,8 | 96 | 2,31 | 63,8 | 7 |
| | С/спелая | 2,61 | 18,4 | 52 | 1,41 | 67,0 | 5 |
| 2010 | Р/спелая | 0,85 | 23,3 | 9 | 0,19 | 44,6 | 3 |
| | С/ранняя | 1,30 | 25,5 | 3 | 0,06 | 38,4 | 1 |
| | С/спелая | 1,38 | 28,8 | 0 | 0,00 | 38,2 | 0 |
| 2011 | Р/спелая | 0,52 | 21,6 | 40 | 0,93 | 65,4 | 4 |
| | С/ранняя | 0,51 | 22,1 | 39 | 0,88 | 63,3 | 4 |
| | С/спелая | 0,40 | 22,5 | 11 | 0,24 | 63,3 | 2 |
| 2012 | Р/спелая | 0,45 | 20,1 | 17 | 0,42 | 66,9 | 3 |
| | С/ранняя | 1,47 | 21,7 | 33 | 0,76 | 71,2 | 3 |
| | С/спелая | 2,51 | 21,7 | 39 | 0,90 | 70,4 | 4 |

Примечание: Р/спелая – раннеспелая; С/ранняя – среднеранняя; С/спелая – среднеспелая

Т.е., в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан с уменьшением среднесуточной температуры и с увеличением относительной влажности воздуха и числа дней с осадками более 1 мм увеличивается пораженность ядер меланозом. Нами не установлена достоверная линейная связь пораженности ядер меланозом с суммой осадков и ГТК ($r = 0,28$ и $r = 0,41$ соответственно).

Корреляционным анализом экспериментальных данных за 2006-2012 гг. нами выявлена (табл.4):

- отрицательная существенная на 5% уровне значимости связь пораженности ядер меланозом со среднесуточной температурой воздуха ($r = -0,62^*$);

- положительная существенная на 5% уровне значимости связь пораженности ядер меланозом с относительной влажностью воздуха ($r = 0,53^*$) и числом дней с осадками более 1 мм ($r = 0,65^*$).

Таблица 4. - Зависимость пораженности ядер меланозом по группам спелости от гидротермических показателей «критического» периода для заражения

| Показатели | r | t _{факт.} | t _{теор.} для P=0,05 |
|--|---------|--------------------|-------------------------------|
| среднесуточная температура воздуха, °С | - 0,62* | 3,44 | 2,09 |
| относительная влажность воздуха, % | + 0,53* | 2,73 | |
| сумма осадков, мм | 0,28 | 1,27 | |
| ГТК | 0,41 | 1,96 | |
| число дней с осадками более 1 мм | + 0,65* | 3,73 | |

Аналогичные данные были получены и А.Ю. Сурковым [6], который в условиях Центрально-Черноземной зоны установил положительную достоверную связь пораженности ядер меланозом с относительной влажностью воздуха и достоверную отрицательную со среднесуточной температурой.

Исследованиями А.Ф. Курцевой [7] установлено, что наиболее сильно ядро бывает поражено меланозом в годы с высоким количеством осадков и пониженным температурным режимом в период от вымётывания до созревания. Автором отмечена прямая зависимость между распространённостью болезни и гидротермическим коэффициентом.

Для более детального изучения влияния гидротермических показателей в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан на пораженность ядер меланозом мы применили

метод анализа путевых коэффициентов, позволяющий вычленить прямой эффект одного гидротермического показателя и косвенные эффекты других. Результаты анализа путевых коэффициентов представлены в табл. 5. Данные табл. 5 свидетельствуют о низком прямом вкладе (0,07) среднесуточной температуры воздуха в пораженность ядер меланозом, а отрицательная достоверная корреляция ($r = -0,62^*$) среднесуточной температуры с меланозом в большей мере обусловлена высокими косвенными эффектами суммы осадков (1,41) и ГТК (-1,46).

Высокий прямой эффект суммы осадков (-2,53) в сочетании с высоким положительным косвенным вкладом ГТК (2,24) выразился в недостоверной положительной ($r=0,28$) корреляции между суммой осадков и меланозом.

Таблица 5. - Прямые и косвенные эффекты гидротермических показателей на пораженность ядер меланозом

| Показатели | с.с.т° воздуха | Сумма осадков, мм | ГТК | Относител. влажность воздуха, % | Число дней с осадками > 1 мм | r |
|------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------|
| с.с.т° воздуха | 0,07 | 1,41 | -1,46 | -0,13 | -0,52 | -0,62* |
| сумма осадков, мм | -0,04 | -2,53 | 2,24 | 0,08 | 0,53 | 0,28 |
| ГТК | -0,05 | -2,48 | 2,28 | 0,09 | 0,56 | 0,41 |
| относит. влаж. воздуха, % | -0,06 | -1,44 | 1,39 | 0,15 | 0,49 | 0,53* |
| число дней с осад. >1 мм | -0,05 | -1,97 | 1,89 | 0,11 | 0,67 | 0,65* |
| Po = 0,55 | | | | | | |

Примечание: жирным шрифтом выделены путевые коэффициенты, характеризующие прямые эффекты; r - коэффициент корреляции зависимости поражения ядер меланозом от гидротермических показателей

Высокий прямой эффект ГТК (2,28) в сочетании с высоким отрицательным вкладом суммы осадков (-2,48) выразился в недостоверной положительной ($r=0,41$) корреляции между ГТК и меланозом.

Низкий прямой эффект относительной влажности воздуха (0,15) в сочетании с высоким отрицательным косвенным вкладом суммы осадков (-1,44) и высоким положительным косвенным вкладом ГТК (1,39) выразился в достоверной положительной корреляции ($r=0,53^*$) между относительной влажностью и меланозом.

Средний прямой эффект числа дней с осадками более 1 мм (0,67) в сочетании с высоким отрицательным косвенным вкладом суммы осадков (-1,97) и высоким положительным косвенным вкладом ГТК (1,89) выразился в достоверной положительной корреляции ($r=0,65^*$) между числом дней с осадками более 1 мм и меланозом.

Во взаимосвязях всех гидротермических показателей с меланозом проявились противоречия между суммой осадков и ГТК. Таким образом, в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан за период 2006-2012 гг.

высокие прямые и косвенные эффекты в пораженность ядер меланозом вносят сумма осадков и ГТК.

С учётом всего вышеизложенного, выявленную в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан устойчивость раннеспелых и среднеранних образцов проса к меланозу нужно рассматривать как специфический случай пассивной устойчивости физиологического характера (так называемая ложная устойчивость или уход от болезни). Суть её заключается в том, что благодаря раннему выметыванию «критический» период для заражения меланозом у раннеспелых и среднеранних образцов протекает в менее благоприятных для развития заболевания гидротермических условиях (рис. 1, 2).

В 2006, 2008, 2009 и 2012 гг., когда были установлены достоверные различия пораженности ядер меланозом по группам спелости, «критический» период для заражения у раннеспелых и среднеранних образцов протекал в условиях более высокой среднесуточной температуры и более низкой относительной влажности воздуха.

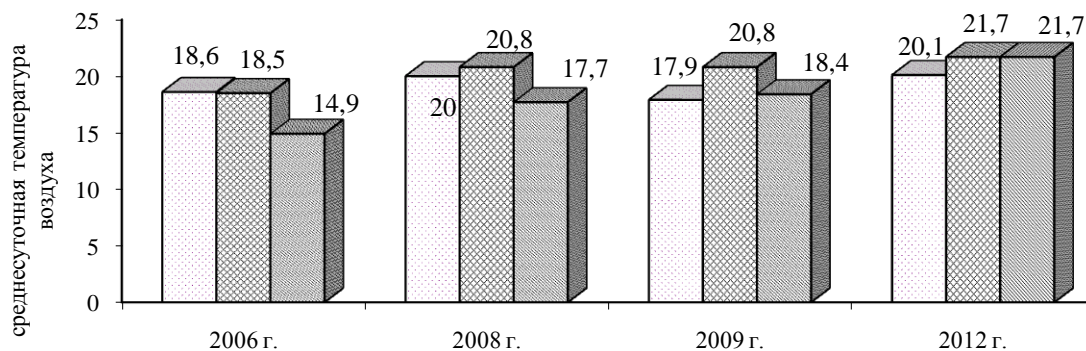


Рисунок 1. - Среднесуточная температура воздуха «критического» периода для заражения ядер меланозом по группам спелости

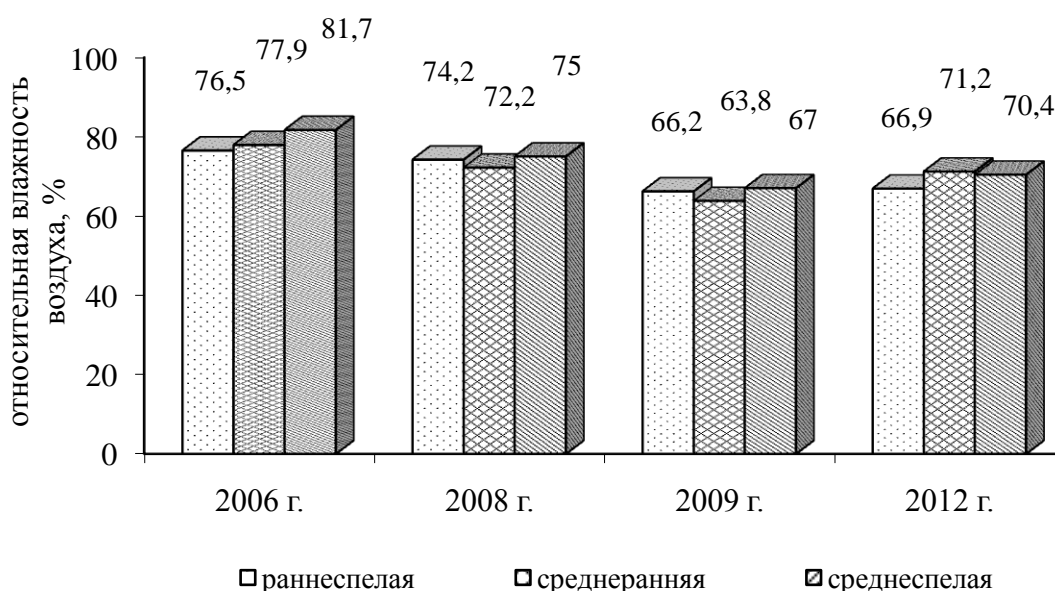


Рисунок 2. - Относительная влажность воздуха «критического» периода для заражения ядер меланозом по группам спелости

Литература

1. Золотухин, Е.Н., Тихонов Н.П., Лизнёва Л.Н. Биологический потенциал проса и пути его реализации в Поволжье // Биологический и экономический потенциал зернобобовых, крупяных культур и пути его реализации: материалы Международной научной конференции, приуроченной к 35-летию ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. – Орёл, 1999. – С. 264 – 269.
2. Койшибаев, М. Болезни проса. – Алматы: РНИ «Бастау», 1998. – 246 с.
3. Фитосанитарная и иммунологическая оценка проса: методические указания / М.К. Койшибаев, Г.С. Кауменова. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 28 с.
4. Изучение мировой коллекции проса: методические указания / Н.П. Агафонов, А.Ф. Курцева; под ред. Г.Е. Шмараева. – Л.:ВИР, 1988. – 30
5. Константинов, С.И., Григоращенко Л.В. Изменчивость ценных признаков у проса и их корреляционная зависимость. // Селекция и семеноводство. – 1987. – № 4. – С. 22 – 24.
6. Сурков А.Ю. Исходный материал проса для селекции сортов в условиях Центрально-Чернозёмной зоны: дис. канд. с.-х. наук. – Каменная степь, 2005. – 173 с.
7. Курцева, А.Ф. Источники устойчивости проса к грибным и бактериальным болезням. // Совершенствование селекции, семеноводства и технологии возделывания проса: сборник научных трудов. – Орёл, 1985. – С. 62 – 65.

STABILITY OF EARLY AND MID MATURING MILLET SAMPLES TO MELANOSIS IN PREDKAMSKAYA AREA OF TATARSTAN

I.Y. Nikiforova

State Scientific Institution

The Tatar Research Institute of Agriculture

For the first time in a Predkamskaya zone of the Republic of Tatarstan a relation of infestation of cores by melanosis with length of periods

on plant millet development. There were significant differences between infestation of nuclei by melanosis among groups of ripeness.

Key words: millet, melanose, vegetation period, a group of mature, hydrothermal indicators.

УДК 635.655:631.526.32

КОНКУРСНОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В.Н. ХАЛЕЦКИЙ¹, И.А. РУССКИХ²

¹ - РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»;

² - УО «Белорусский государственный университет»;

В статье представлены результаты испытания сортов и сортообразцов сои белорусской, российской и итальянской селекции в условиях юго-запада Беларуси в контрастные по влагообеспеченности годы, по итогам которого в Государственное сортоиспытание Республики Беларусь передан новый сорт Глория.

Введение

В связи со значительным ростом цен на соевый шрот на мировом рынке, а также увеличением поголовья и продуктивности в животноводстве Республика Беларусь с каждым годом вынуждена увеличивать затраты на импорт белкового сырья (в первую очередь подсолнечникового и соевого шрота): к примеру, в 2011 году только госзакупки данных субпродуктов составили свыше 720 тысяч тонн (на сумму около 500 миллионов долларов).

С целью уменьшения импортозависимости и снижения себестоимости животноводческой продукции ставится задача в кратчайшие сроки многократно увеличить объемы собственного производства сои, для чего в НИУ юга Беларуси осуществляется научно-исследовательская работа по разработке эф-

фективных технологических приемов возделывания, а также подбору наиболее пригодных сортов данной культуры.

В сортоиспытании, возобновившемся в РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» с 2008 года (после 10-летнего перерыва), ведется ежегодная оценка широкого набора отечественных и зарубежных сортов сои. В 2011 – 2012 годах помимо сортов белорусской селекции в исследования включены новые сортообразцы сои российской и итальянской селекции.

Условия проведения исследований

Полевые опыты проводились на полях севооборота №1, расположенных в земельном массиве в черте города Пружаны Брестской области. Почва опытных полей: дерново-подзолистая рыхло-супесчаная, подстилаемая