

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 633.11:632.7

А.И. Деров,
кандидат биологических наук,

Т.Г. Дерова,
Всероссийский научно-исследовательский институт
зерновых культур им. И.Г. Калининко

ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЯ РАСТЕНИЙ ВИДОВ TRITICUM L ВРЕДИТЕЛЯМИ И БОЛЕЗНЯМИ

Выявлены наиболее важные фенологические, морфологические, анатомические и биохимические особенности видов растений, зерна и сортов пшеницы, имеющие решающее значение в устойчивости к вредителям для дальнейшего использования их в селекции для выведения комплексно-устойчивых к вредителям и болезням сортов.

These are revealed the most important phenologic, morphologic, anatomic and biochemical peculiarities of winter kinds and varieties, which influence upon plant protection degree from injury with pests.

Ключевые слова: озимая пшеница, вредная черепашка, тли, трипсы, болезни, вредители, зерно, зародыш, эндосперм, ферменты, конус, зона повреждения.

Key words: winter wheat, harmful tortoise, plant-louse, traipses, diseases, pests, grain, germ, endosperm, enzymes, cone, injury area.

Важным резервом увеличения производства и качества зерна пшеницы является химическая и биологическая защита от вредителей и болезней. Поэтому использование комплексно-устойчивых сортов к болезням и вредителям является приоритетным направлением в селекции пшеницы во ВНИИЗК. В течение ряда лет изучалась степень устойчивости видов и сортов пшеницы к вредной черепашке и другим вредителям. С 1978 по 1991 гг. разра-

ботаны новые методы учета численности и определения вредоносности насекомых на пшенице [1].

Клопы вредной черепашки во время повреждения стеблей, колоса и зерна «строят» опорный конус нарастания из ферментов слюны [2, 3, 4], последний плохо заметен, поэтому разработан метод окрашивания их в розовый цвет 1%-ным раствором кислого фуксина, что позволяет на 20–30% повысить достоверность анализа в сравнении с ранее применяемым способом [5].

Вредоносность насекомых на видах пшеницы изучена недостаточно, и поэтому возникла необходимость исследовать особенности биологии, морфологии и вредоносности клопов и личинок вредной черепашки, пшеничного трипса и других вредителей. Установлено, что в весенний период вредоносность черепашки на сортах пшеницы зависит от физиологического состояния популяции, т.е. чем выше содержание у самок вредителя жира, сахаров, тем выше их плодовитость и продолжительность жизни. Существенно повышается и их вредоносность. Выявлено значительное влияние на снижение вредоносности черепашки биохимического состава растений. При питании клопов в весенний период (апрель-май) растениями видов пшеницы *T.timopheevi*, *T.beoticum*, *T.urartu*, *T.monococcum*, *T.turquidum* наблюдались более высокие (в 2–3 раза) темпы отмирания

самок и самцов и резкое снижение продолжительности их жизни, плодовитости и вредоносности [6, 7]. Главной причиной этого является самоотравление насекомых вследствие несбалансированности белково-углеводного питания, нарушения гидролиза жиров и как следствие – заболевание их кетоацетоанемией, т.е. выявлен новый фактор снижения вредоносности черепашки и регуляции их численности с периода кушения до формирования зерна [8].

Установлено, что уровень плодовитости и темпы отмирания насекомых находятся в прямой зависимости от запасов жировых резервов клопов в весенний период.

Выявлены высокие темпы отмирания и снижение вредоносности личинок, питавшихся растениями указанных выше видов пшеницы, в сравнении с теми, которые питались растениями сортов мягкой пшеницы (*T.aestivum*, Безостая 1, Ростовчанка и др).

Высокую смертность личинок, питавшихся растениями различных видов пшеницы, мы объясняем двумя причинами: во-первых, питание их вегетативными частями растений в течение 8–10 дней (VIII-IX этап органогенеза), что вызывает заболевание кетоацетоанемией, повышает их смертность; во-вторых, после цветения (X этап органогенеза), т.е. в начале формирования зерна, анатомические и морфологические особенности строения колоса, колоска и зерна видов пшеницы не позволяют личинкам в течение еще 4–5 дней питаться зерном в сравнении с питанием личинок на мягкой пшенице. Выявлены фенологические, биохимические, анатомические и морфологические факторы, регулирующие вредоносность насекомых на указанных видах пшеницы.

На видах *T.monococcum* колосковые чешуйки имеют в 6–8 раз более мощное утолщение нижней их части по сравнению с верхней. Они прочно срастаются с члеником, и это значительно упрочняет колосок от разрушения и защищает зародыш зерна от повреждения черепашкой, трипсами, тлями, хлебным клопом и грызущими насекомыми: хлебным жуком, гусеницами совок, жуками жужелицы и др. Указанные виды насекомых не в состоянии

проколоть хоботком или прогрызть (насекомые с грызущим ротовым аппаратом) зону сильного утолщения чешуек, что является надежной защитой зародыша и нижней части зерна от повреждений.

На видах *T.spelta*, *T.monococcum*, *T.beotikum*, *T.macha* выявлена аналогичная надежная анатомическая защита зародыша от повреждений всех указанных выше видов насекомых. На виде *T.dicoccoides*, кроме вышеуказанной анатомической защиты, имеется дополнительная морфологическая защита – сильное опущение колосовых чешуй и членика. Мы считаем, что самым главным приспособлением к самосохранению видов является почти герметическая изоляция зерна в верхней части колоска, что не позволяет личинкам трипсов, грибной и бактериальной инфекции проникать к зерну. Поэтому указанные виды сохраняют высокую устойчивость к трипсам, бактериозу, грибным болезням.

На видах *T.timopheevi*, *T.urartu*, *T.monococcum* и др. выявлено еще одно важное анатомическое строение в колоске. Так, киль обеих колосковых чешуек в колоске имеет значительный выступ от места прикрепления внизу к членику и до самого его верха. Это, во-первых, хорошо защищает колосок от механического разрушения и, во-вторых, в плотных колосьях видов пшеницы в основании каждого колоска, т.е. в зону сильного разрастания двух килей заходит основание следующего колоска, получается двойная защита зародыша от повреждения черепашкой, тлями, цикадками, трипсами и другими насекомыми [2, 3]. На этих видах две колосковые чешуйки срастаются внизу, образуя утолщение и два зерна по всей длине, а между ними располагаются цветочные чешуйки, что предотвращает проникновение внутрь колоска трипса и является еще одной надежной защитой зерна от повреждения. На зерне этих видов бороздки или вообще нет, или она неглубокая и неширокая, что также препятствует продвижению и укрытию в ней личинок трипсов, т.е. предотвращает их повреждение в сравнении с глубокой и широкой бороздкой на современных сортах.

Следующим важным приспособлением у указанных видов пшеницы является резкое сужение зародыша, благодаря чему рядом расположенные два зерна имеют заострение в виде копья, вложенного в прочно сросшиеся чешуйки. Это делает указанную часть колоска еще более прочной, зерна оказываются недоступными для питания вредных насекомых, а прочность всего колоска значительно усиливается в связи с плотным прилеганием зерен друг к другу. Защита зародыша в нижней части зерна резко усиливается вследствие уменьшения объема зерен в основании колоска и более плотного прилегания их внизу в сравнении с верхней частью зерна. Поэтому гораздо труднее подвергнуть разрушению, дроблению и обмолачиванию колоски этих видов, чем рыхлый и непрочный колосок современной мягкой пшеницы.

Анализ строения зерна, колоска, колоса показал, что в процессе эволюции указанные выше виды приобрели комплекс признаков, обеспечивающих надежную защиту зародыша зерна и нижней части эндосперма от проникновения сосущих насекомых (трипсе), грибной и бактериальной инфекции, и поэтому возможно лишь незначительное (до 0,1–0,5 %) повреждение черепашкой верхней части эндосперма. При повреждении черепашкой верхней части зерна ферменты не достигают зародыша и он сохраняет всхожесть.

Наши исследования также показали, что важными факторами изменения темпов гибели клопов и личинок черепашки являются биохимические особенности видов в период от кущения до колошения, а от цветения до полной спелости особую роль играют анатомические и морфологические особенности строения колоса, колоска и зерна.

В период полного созревания видов (XII этап органогенеза) отмечено распадание колосьев на колоски. Этот процесс значительно ускоряется во время обильных дождей, града и при поздней уборке видов пшеницы. Поэтому все вышеперечисленные факторы ускоряют распад колосьев на колоски, и во второй половине июля основная их масса лежит на земле. При отмеченных выше признаках анатомиче-

ской и морфологической защиты зерно, упавшее на землю, находится в колосках, имеет незначительное повреждение проволочниками, ложнопроволочниками, жуками и личинками жужелицы, кузькой, крестоносцем, красуном и другими видами насекомых, а также защищено и от расклевывания птицами.

Нами установлено, что действие анатомических и морфологических защитных факторов на колоске продолжается длительный период, т.е. во время цветения, роста, развития и созревания зерна и в послеуборочный период, т.е. после распада колоса на колоски в период прорастания падалицы на земле, защищая его от повреждения проволочниками, личинками жужелицы, кузьки и др.

Следовательно, у видов пшеницы выявлен ряд анатомических и морфологических признаков – плотность колоса и колоска, утолщение киля и основания колосковых чешуек и прочное их срастание с члеником, значительное сужение нижней части зародыша и зерна, неширокая и неглубокая бороздка (у некоторых видов бороздка вообще отсутствует), плотное прилегание зерна друг к другу в колоске, а также колосковых и цветочных чешуй друг к другу и к зерну, которые в комплексе надежно защищают зародыш и эндосперм зерна от повреждения сосущими и грызущими насекомыми, грибными бактериальными заболеваниями. Это, по нашему мнению, оказалось одним из решающих факторов естественного отбора в процессе эволюции соответствующих видов, способствует их сохранению в естественных условиях в настоящее время. Знание вышеперечисленных признаков позволяет выявить их у сортов пшеницы и использовать в селекционном процессе.

У современных сортов мягкой пшеницы в рыхлом неплотном колосе и колоске зерно не имеет такой анатомической и морфологической защиты, как у указанных видов пшеницы, что усиливает вредоносность насекомых как в процессе выращивания культур, так и на падалице после уборки. Из рыхлого неплотного колоска мягкой пшеницы возможно осыпание зерна при перестое на корню, отдельной уборке и при прямом комбайнировании. На

почве зерно быстро набухает и при выпадении осадков прорастает. В это время личинки проволочников, хрущей, жуужелицы, блошек, тлей и цикадок питаются зерном и всходами. На всходах и позднее на развивающейся падалице отмечено массовое размножение тлей, цикадок, блошек (переносчиков вирусных болезней), что способствует заражению растений грибными, вирусными и бактериальными заболеваниями.

Установлено, что питание зерном и всходами на полях в послеуборочный период является главной причиной массового размножения и повышения вредоносности указанных видов насекомых. Поэтому в целях предотвращения их массового размножения после уборки урожая необходимо применять агротехнические и химические методы уничтожения всходов падалицы. Кроме того, необходим подбор сортов пшеницы с морфологической и анатомической защитой, что в будущем позволит резко снизить не только численность вредителей, но и вредоносность болезней, и уменьшить объемы применения пестицидов.

Литература

1. Деров А.И. Способы контроля численности черепашки на посевах пшеницы и определение поврежденности зерна этим вредителем // В кн.:

Селекция и семеноводство с.-х. растений в Ростовской области. – зерноград, 1985. – С. 131–141.

2. Виноградова Н.М. Акт питания у вредной черепашки // Труды ВИЗР. – Ставрополь, 1958. – С. 73–85.

3. Виноградова Н.М. Количественные критерии для оценки вредоносности вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put) // Зоол. журн. – Т. 40. – Вып. 4 – 1961. – С. 523–538.

4. Деров А.И. Экспресс-методы выявления повреждения вредной черепашкой и заражения болезнями завязи цветков и зерна пшеницы на ранних стадиях их формирования // Сб. науч. тр.: НПО «Дон». – зерноград, 1991.

5. Деров А.И. Особенности строения зерна пшеницы и повреждение его вредной черепашкой, трипсом и поражение болезнями // В кн.: Селекция, семеноводство и агротехника зерновых и кормовых культур. – зерноград, 1994. – С. 132–137.

6. Деров А.И. Плодовитость вредной черепашки при дополнительном питании на растениях разных видов и сортов озимой пшеницы. – Л. 1967. – С. 91–93.

7. Деров А.И. Влияние кормовых растений на биотический потенциал вредной черепашки: Автореф. ... канд. с.-х. наук. – Л., 1975. – 27с.

8. Деров А.И. Оценка устойчивости видов и сортов пшеницы к вредной черепашке, хлебному пилильщику и пшеничному трипсу. //Сб. науч. тр.: НПО «Дон». – зерноград, 1985. – С. 141–149.