

АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕТАРДАНТА

В.И. Кочурко, д. с.-х. н., Барановичский ГУ, Республика Беларусь

Резюме. Оптимальным сроком применения ретарданта, оказывающим комплексное влияние на анатомические, морфологические и урожайные показатели озимого тритикале является период ранневесеннего возобновления вегетации.

Одним из факторов, сдерживающих повышение урожайности и качества зерна озимого тритикале, является полегание [1,2,4]. В настоящее время на посевах озимого тритикале широко применяются ретарданты, известные своим ингибирующим действием на рост стебля в длину [3]. В литературе встречаются разногласия относительно степени влияния ретардантов на морфологические и анатомические свойства растений. В связи с этим были проведены исследования по влиянию ретардантов на анатомические признаки озимого тритикале.

Условия и методика исследований. Изменение анатомических признаков озимого тритикале сортов Михась, Дубрава и Рунь под воздействием ретардантов изучали в течение 2003-2004 гг. на опытном поле Белорусской сельскохозяйственной академии. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая с содержанием в пахотном горизонте гумуса 1,98-1,95%, подвижных форм фосфора и калия, соответственно, 154-159 и 178-183 мг/кг, рН – 6,6-6,9. Норма высева – 4,0 млн всхожих зерен на гектар. Площадь учетной делянки – 1м², повторность шестикратная.

В качестве ретарданта использовали хлормекватхлорид 460 БАСФ (кущение – 2 кг/га; кушение – 1 кг/га + выход в трубку – 1 кг/га; выход в трубку – 2 кг/га) на трех фонах азотного питания: фон 1 – N₉₀ весной в фазу кушения; фон 2 – N₁₂₀ весной в фазу кушения; фон 3 – N₉₀ весной в фазу кушения + N₃₀ в фазу выхода в трубку.

Результаты и их обсуждение. Высокопродуктивный сорт Михась характеризуется более толстым стеблем и лучшим развитием анатомических структур в каждом междоузлии. Диаметр соломины увеличивается при переходе от вариантов с дозой N₁₂₀ до дробного ее внесения и максимальной величины достигает в варианте с внесением N₉₀. Это объясняется тем, что чрезмерное потребление растением азота на начальных этапах роста приводит к усилению процессов кушения, увеличению числа продуктивных стеблей, недостаточному питанию главного стебля и, как следствие, формированию длинной тонкой соломины. Несмотря на то, что большая доза вносимого азота способствует уменьшению диаметра стебля,

толщина стенки соломины, напротив, имеет тенденцию к увеличению. Дробное внесение N₁₂₀ существенно не изменяет данную закономерность. С повышением яруса толщина стенки соломины уменьшается.

Обработка ретардантом способствовала как увеличению диаметра стебля, так и утолщению стенки соломины. Ярко выражено утолщение нижних междоузлий, так как ретардант в большей степени влияет на те междоузлия, которые интенсивно растут в период обработки. Следует отметить, что наибольший диаметр стебля имеют растения, выращенные на фоне N₉₀, особенно в варианте с внесением ретарданта в два срока (3,03-5,57 мм).

Однако наибольшее утолщение стенки стебля наблюдается у растений, имеющих наименьший диаметр соломины (N₁₂₀). Самые высокие показатели толщины стенок соломины были получены в варианте с внесением ретарданта в два срока на фоне N₁₂₀ (0,64-1,20 мм).

Наиболее полно изменение толщины стенки соломины отражает показатель площади выполненной части стебля. У сорта Михась отмечен достаточно высокий уровень этого показателя. В подколосовом междоузлии площадь выполненной части стебля колеблется от 0,43 до 0,52 мм² в зависимости от фонов питания и увеличивается до 0,53-0,67 мм² в вариантах с ретардантом. С уменьшением ярусности площадь выполненной части увеличивается. Второе надземное междоузлие имеет наиболее утолщенные стенки. Под действием ретарданта площадь выполненной части в этом междоузлии увеличивается на фоне 3 от 5,45 до 11,07 мм², на фоне 2 – от 8,70 до 12,04 мм², на фоне 1 – от 7,03 до 11,81 мм².

Под действием ретарданта толщина склеренхимы уменьшается с повышением яруса. Самую большую толщину склеренхимы имеют надземные междоузлия. Так, на втором и третьем фонах ее величина изменялась от 0,064 до 0,079 мкм, а на первом фоне ее величина варьировала от 0,062 до 0,068 мкм в зависимости от междоузлия. Следует отметить, что механическая ткань лучше развита в нижних междоузлиях у растений, обработанных ретардантом в фазу кушения. При обработке растений ретардантом в более поздние сроки ширина периферического кольца склеренхимы существенно не изменилась.

Число проводящих пучков уменьшается по мере увеличения дозы вносимого азота. В нижних междоузлиях проводящих пучков гораздо больше, чем в верхних. Обработка расте-

ний ретардантом существенно не изменила количество проводящих пучков.

У сорта **Дубрава** прослеживается аналогичное влияние ретарданта на анатомические структуры стебля. Воздействие азотных удобрений несколько иное. Более мощные растения формируются на фоне N_{90+30} : диаметр соломины варьирует от 2,5 до 3,7 мм в зависимости от междоузлия. На фоне разового внесения N_{90} диаметр соломины несколько снижается (2,68-3,05 мм). В варианте N_{120} этот показатель изменяется от 2,44 до 3,18 мм, при этом происходит не только вытягивание нижних междоузлий, но и увеличение их диаметра. Сорт **Дубрава** в сравнении с сортом **Михась** формирует растения с соломиной большего диаметра в зависимости от фонов азотного питания, но стенки стебля имеют меньшее утолщение. На фонах N_{90} и N_{90+30} толщина стенки нижних междоузлий существенно не изменяется (0,63-0,83 мм), а верхние междоузлия значительно толще на фоне N_{90+30} , что связано со сроками внесения азота. На фоне N_{120} , как и у сорта **Михась**, соломина самая тонкая (0,42-0,60 мм). Несмотря на уменьшение показателя толщины стебля, площадь выполненной части соломины примерно на том же уровне, что и у сорта **Михась**.

Применение ретардантов положительно отразилось на изменении анатомических структур соломины. Установлено значительное увеличение диаметра и толщины стебля, и, соответственно, площади выполненной части. Наиболее удачное сочетание этих показателей отмечено в вариантах с двукратным внесением ретарданта, где площадь выполненной части стебля находилась на уровне 4,32-13,07 мм² на фоне N_{90} , 5,01-14,83 мм² – на фоне N_{90+30} . На фоне N_{120} преимущество за однократной обработкой в фазу кушения (3,80-10,27 мм²). Обработка растений ретардантом в более поздний срок (выход в трубку) в вариантах с разовой подкормкой N_{90} и N_{120} существенно не влияла на толщину соломины. Растения у сорта **Дубрава**, обработанные ретардантом на фоне N_{120} , по толщине стенки уступают растениям сорта **Михась** в аналогичных вариантах.

Механическая ткань также подвержена влиянию азотных удобрений и ретардантов. Так, в варианте N_{90} наблюдается увеличение кольца склеренхимы от подколосового междоузлия к нижним междоузлиям (0,067-0,068 мм). На остальных фонах прослеживается та же закономерность – 0,069-0,080 мм (N_{90+30}) и 0,056-0,073 мм (N_{120}). Обработка ретардантом способствует увеличению толщины склеренхимы. На фоне N_{90} ретардант способствовал равномерному утолщению кольца склеренхимы. Ярко выражено ее утолщение при двухфазной обработке (0,077-0,146 мм). В варианте, где обработка ретардантом сочеталась с дробным внесением N_{120} , не установлено равномерного утолщения кольца склеренхимы сверху вниз. Произошло пропорциональное утолщение кольца каждого метамера по отношению к фону. Внесение ретарданта в фазу выхода в трубку привело к максимальному утолщению механической ткани на этом фоне и в среднем по сорту – 0,082-0,124 мм в зависимости от междоузлия. На фоне N_{120} целесообразнее вносить ретардант в два приема, когда прослеживается увеличение толщины склеренхимы до 0,103-0,078 мм. Следует отметить, что на фонах с высоким уровнем применения азота N_{90+30} и N_{120} ярко выражено увеличение кольца склеренхимы в подколосовом междоузлии.

Количество проводящих пучков (КПП) увеличивается по мере повышения дозы азота. На фоне N_{90} КПП паренхимы и КПП первичной коры изменялось у первого междоузлия от 19,5 до 19,7 шт., у четвертого – 27,5-27,7 шт., у третьего – 25,5-16,2 шт., у второго надземного междоузлия – 32,2-11,7 шт. соответственно. На фонах N_{120} и N_{90+30} произошло увеличение КПП, за исключением подколосового междоузлия, где наблюдалось уменьшение количества проводящих пучков. Ретардант не оказал существенного влияния на количество проводящих пучков.

Сорт **Рунь** имеет не только более низкие урожайные, но и анатомические показатели. Стебель тонкий, слабо выполнен. Влияние доз азота на соломину аналогично сорту **Михась**. Соломина утолщается при переходе от фона N_{120} – 2,33-3,26

мм до фона N_{90+30} – 2,36-3,42 мм к фону N_{90} – 2,33-3,80 мм. Толщина стенки, напротив, утолщается по мере увеличения дозы вносимого азота. Следует отметить, что в большей мере действию азота подвержено нижнее (второе) междоузлие, оно же и более утолщенное. Под действием ретарданта происходит увеличение диаметра и толщины стебля во всех вариантах. Наибольшее утолщения стенки стебля достигают у растений, обработанных ретардантом в два срока, так же, как площадь выполненной части стебля. На фоне N_{90} она составила 3,71-10,43 мм², на фоне N_{120} – 3,13-8,32 мм² и на фоне N_{90+30} – 3,20-15,02 мм². Установлено, что площадь выполненной части стебля на высоком азотном фоне (N_{120}) недостаточно велика.

Исследования свидетельствуют об увеличении кольца склеренхимы под действием ретардантов. Большого развития механическая ткань достигла в вариантах с двухфазной обработкой ретардантом. Так, на фоне N_{120} степень ее развития составила 0,089-0,078 мм, на фоне N_{90+30} – 0,092-0,104 мм и на фоне N_{90} – 0,088-0,075 мм.

Количество проводящих пучков изменялось только под влиянием доз и сроков внесения азота. В подколосовом междоузлии соотношение КПП паренхимы (КПП пар) и КПП первичной коры (КПП пк) примерно одинаковое – 19,2 шт. (N_{120} и N_{90+30}) и около 18,0 шт. на N_{90} . В четвертом метамере насчитывается большее количество проводящих пучков. На фоне дробного внесения N_{120} их соотношение одинаково – 23,5-23,2 шт. На фоне разового внесения N_{120} происходит смещение соотношения в сторону КПП пк – 27,2 и 32,0 шт. При внесении N_{90} смещение в сторону КПП пар – 26,7 и 23,2 шт. В третьем и втором снизу метамерах КПП пк уменьшается, а КПП пар увеличивается. Так, на фоне N_{120} их количество составляет 30,2 и 26,0 шт., 32,2 и 21,2 шт., на фоне N_{90} – 31,2 и 19,0 шт., 32,7 и 17,2 шт. соответственно. На фоне N_{90+30} общая картина немного меняется. Нижнее (второе) междоузлие сохраняет привычное соотношение КПП пар и КПП пк – 29,5 и 17,7 шт., а в третьем метамере их соотношение равно 26,5 шт.

В результате корреляционного анализа было выявлено неравнозначное влияние анатомических признаков на величину урожайности изучаемых сортов озимого тритикале. Максимально связанной с показателем продуктивности оказалась длина соломины ($r = 0,93$). В сильной корреляционной зависимости с урожайностью находится площадь выполненной части стебля. Изменение толщины стенки верхних междоузлий (подколосового и четвертого) находится в тесной связи с величиной урожайности. По мере снижения ярусности теснота связи ослабевает. Следует отметить, что зависимость урожайности от анатомических признаков выше в годы с избыточным увлажнением.

Выводы. Хлормекватхлорид предотвращает полегание озимого тритикале сортов **Михась**, **Дубрава**, **Рунь** не снижая его урожайности. Происходит утолщение стенки соломины и увеличение кольца склеренхимы. Наибольший укорачивающий эффект отмечен в вариантах с применением ретарданта в фазу кушения. Оптимальное сочетание анатомических, морфологических и урожайных показателей достигнуто в вариантах, где проводили совместное внесение азота с ретардантом в период ранневесеннего возобновления вегетации и в фазу кушения.

Литература

1. Пасечнюк А.Д. Погода и полегание зерновых культур. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 215 с. 2. Прищепина И.А. Влияние минеральных удобрений на эффективность пестицидов и ретардантов, применяемых на посевах зерновых колосовых культур. – Минск.: ООО «Полирек», 1999. – 87 с. 3. Шпаар Д., Элмер Ф., Постников А., Протасов Н. и др. Зерновые культуры/Под общей ред. Д.Шпаара. – Мн. «ФУАинформ», 2000. – 421 с. 4. Gotsova V., Gotsov K/ Influence of lodging on the yield and quality of wheat // Rast. Nauki (Sofia). – 1965. – P. 33-39.