

Литература

- Александрова М.С. Живая окаменелость // В мире растений, № 1. 2000. С. 20-46
- Жизнь растений. Т.4. Мхи, плауны, хвощи, папоротники голосеменные растения. М., 1978.
- Уоринг Ф., Филлипе И. Рост растений и дифференцировка. М., 1984. 512 с.
- Францева О.В., Спивак В.А Реакция пигментов фотосинтетического аппарата листьев укореняющихся брахибластов на факторы внешней среды. // Бюллетень Ботанического сада СГУ. Вып. 2. Саратов 2003. С. 261-267.
- Хартман Х., Кестер Д. Размножение растений: Практическое пособие для профессионалов и любителей. - М., 2002. 363 с.
- Эсау К. Анатомия растений. М., 1969. 564 с.

УДК 633.111 «321»:546.17+547.96

НАКОПЛЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АЗОТА В ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНАХ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

В.М. Бебякин, Н.И. Старичкова*

ШИИСХ Юго-Востока

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского**

Улучшение качества зерна и особенно его питательной ценности – одна из главных и наиболее трудных задач в селекции пшеницы. Азот поступает в наливающееся зерно из двух источников: непосредственно из почвы в период налива (экзогенный или первичный азот) и из стареющих вегетативных органов, включая и части колоса (реутилизированный или вторичный азот). У различных по продуктивности сортов яровой пшеницы соотношение слагаемых азотного баланса различается (Котляр, Кумаков, 1983). Потери азотистых веществ вегетативными органами в период цветения и полной спелости зерна могут достигать 80%, причем реутилизация их усиливается, когда источники экзогенного азота не покрывают потребностей наливающегося зерна (Кумаков, Матвеева, Павлова и др., 1979). Установлено, что у высокобелковых генотипов количество азота в растении на единицу массы зерна (обеспеченность зерна азотом) выше, чем у низкобелковых (Павлов, 1982; Бебякин, Котляр, 1986).

В задачу исследований входило изучение у линий, формирующих зерно с повышенным содержанием белка, накопление и распределение азотистых веществ в вегетативных органах в контрастные по погодным условиям годы при разном уровне азотного питания.

Для решения поставленной задачи привлекали сорта: Саратовскую 55 (С55), Саратовскую 58 (С58) и линии Pro: F₉(С55 x 358АА5В), F₉(С55 x Нја21182), F₁₂(А5 x ПП4) и F₉ (Лютеценс 62 x А5). Схема опыта: N₀, N₆₀, N₁₂₀. Полив осуществляли в фазах кущения и колошения. Аммиачную

селитру вносили вручную перед поливом. Повторность трехкратная. Делянки четырехрядковые, норма высева - 4 млн всхожих зерен на гектар. Линии и сорта в опыте размещали по типу рендомизированных блоков. Для анализа азота в вегетативных и генеративных органах пшеницы с каждого варианта опыта отбирали по 75 растений (25 x 3) в фазы цветения и полной спелости. Содержание азота определяли на анализаторе фирмы Technikon (США). Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по однофакторной схеме с повторениями.

Погодные условия в годы проведения полевых опытов различались существенным образом. В 1997 году отмечалось повышенное по сравнению с многолетними данными количество осадков: 179% (май), 80% (июнь) и 145% (июль). В 1998 году в целом за вегетационный период осадков выпало значительно меньше нормы: 14% (май), 11% (июнь) и 67% (июль).

По накоплению сухой биомассы в фазе цветения высокобелковые линии достоверно не отличались от Саратовской 55 и Саратовской 58, а в фазе полной спелости они уступали им или были одинаковы с ними как по накоплению сухого вещества в отдельных органах, так и по массе зерна с растения.

В условиях влажного года (1997) на безазотном фоне (N_0) сорта и линии по содержанию валового азота листьев в фазу цветения достоверно не различались между собой. При внесении умеренных доз азота (N_{60}) линии Рго имели, за редким исключением, более высокий уровень азота (10,6 – 17,3 мг) по сравнению с Саратовской 55 (12,9 мг), но существенно уступали Саратовской 58 (21,9 мг). При внесении двойной дозы азота (N_{120}) у линий F_{12} (А5 x ПП4) и F_9 (Л62 x А5) содержание валового азота в листьях (17,9 – 18,4 мг) оказалось достоверно выше относительно Саратовской 55 (12,6 мг), но не отличалось от Саратовской 58 (19,2 мг). По содержанию азота в стеблях и колосьях существенных различий между генотипами не проявилось. Наибольшее количество азотистых веществ (мг) в растении в целом в условиях влажного года в фазу цветения отмечено у линии F_9 (Л62 x А5) и Саратовской 58.

В условиях жесточайшей засухи (1998) различия между генотипами по содержанию валового азота листьев в фазе цветения были значимыми на безазотном фоне (N_0) и на фоне с высоким уровнем азота (N_{120}). В первом случае линии F_{10} (С55 x 358АА5В) и F_{10} (Л62 x А5) достоверно уступали сортам, а линии F_{10} (С55 x Нја21182) и F_{13} (А5 x ПП4) были почти одинаковы по содержанию азота. Во втором же случае все линии уступали Саратовской 58 и значимо не отличались от Саратовской 55. По содержанию азота (мг) в стеблях различия между генотипами были статистически достоверны только на фоне без внесения азотных удобрений. При этом наибольшее количество азота (8,3 – 10,3 мг) зафиксировано у линий F_{13} (А5 x ПП4) и F_{10} (С55 x Нја21182). По содержанию азота (мг) в колосьях зарегистрированы различия между генотипами. Наибольшее количество азотистых веществ (4,2 мг)

зафиксировано у сорта Саратовская 58. По содержанию валового азота в растении в целом различия между линиями, между ними и сортами оказались значимыми на всех фонах их произрастания. Высоким уровнем азота на двух фонах (N_0 , N_{120}) отличались линии F_{10} (C55 x Hja21182) и F_{13} (A5 x ПП4), его содержание варьировало от 16,5 до 18,6 мг. На фоне с умеренной дозой азотистых удобрений (N_{60}) преимущество было за низкобелковыми генотипами (сортами). По накоплению валового азота в вегетативных органах растений различных генотипов в фазе цветения каких либо закономерностей не найдено.

Иные особенности накопления азота в вегетативных органах (фаза цветения) выявлены в случае его констатации в процентах от биомассы. В условиях влажного года по содержанию азота в листьях высокобелковые линии превосходили сорта, за редким исключением, на всех фонах. На безазотном фоне (N_0), содержание азота в стеблях у некоторых линий, таких как F_9 (C55 x 358AA5B) и F_9 (C55 x Hja21182), было достоверно выше такового у сортов на фоне с двойной дозой аммиачной селитры (N_{120}) относительно Саратовской 55. Что касается содержания азота в колосьях, то по этому показателю отмеченные выше линии превосходили Саратовскую 58 при внесении высокой дозы азотных удобрений. Во всех же остальных случаях различия между генотипами оказались незначительными. Процентное содержание азота в растении в целом на безазотном фоне (N_0) было значимо выше у линий F_{10} (C55 x 3358AA5B) и F_9 (C55 x Hja211822) по сравнению с сортами на фоне с умеренной дозой азотных удобрений (N_{60}), относительно Саратовской 55. При внесении высокой дозы азота в почву (N_{120}), высокобелковые линии накапливали азотистых веществ достоверно больше по сравнению с Саратовской 55. Линия F_9 (C55 x 358AA5B) превосходила и Саратовскую 58.

В условиях острого дефицита влаги (1998) у некоторых линий накопление азота (%) в вегетативных органах растений шло интенсивнее, чем у сортов. Так содержание азотистых веществ в листьях, стеблях и в растениях в целом у линий F_{10} (C55 x 358AA5B) и F_{10} (C55 x Hja21182) было выше по сравнению с таковым у сорта Саратовская 58.

Переходя к обсуждению особенностей накопления и распределения азота в вегетативных органах в фазу полной спелости, необходимо отметить, что по массе зерна с растения высокобелковые линии в условиях влажного года (1997) достоверно уступали районированным сортам, а в острозасушливом году (1998) некоторые из них на отдельных фонах были на уровне с ними или превосходили их. К таким линиям можно отнести F_{13} (A5 x ПП4) и F_{10} (Л62 x A5).

По содержанию валового азота в вегетативных органах в условиях влажного года Саратовская 58 превосходила Саратовскую 55 на удобренных фонах. Что же касается высокобелковых линий, то они, как правило, уступали сортам.

В условиях острозасушливого года различия между генотипами по количеству азота в листьях (мг) оказались в большинстве случаев

незначимыми. При внесении умеренной дозы азотных удобрений (N_{60}) линии значительно превосходили Саратовскую 55 и уступали Саратовской 58, что доказывалось достоверностью F-критерия.

По накоплению валового азота в стеблях различий между генотипами на безазотном фоне (N_0) не наблюдалось. На удобренных же фонах некоторые линии превосходили Саратовскую 55 и не уступали Саратовской 58. Максимальное количество азота в стеблях (5,8 – 5,9 мг) при высоком уровне азотного питания (N_{120}) накапливали линии F_{10} (C55 x 3588AA5B) и F_{13} (A5 x ПП4). По содержанию валового азота в колосе различия между генотипами имели место только на неудобренном фоне. При этом максимальный уровень азотистых веществ зафиксирован у сорта Саратовская 58 (4,8 мг) и линии F_{13} (A5 x ПП4) – 4,3 мг.

По содержанию азота (%) в листьях в условиях влажного года выделилась линия F_9 (C55 x 358AA5B), которая превосходила районированные сорта на всех изученных фонах. Различия же между другими генотипами были мало существенны. Эта же тенденция проявлялась и по содержанию азота в стеблях и колосе. Количество азота в растениях в целом у линии F_9 (C55 x 358AA5B) было достоверно выше по сравнению с другими генотипами, которые почти не различались между собой. В остросушливых условиях (1998) существенных различий между изученными сортами и линиями по содержанию азота (%) в листьях не обнаружено. По накоплению же азотистых веществ в стеблях генотипические различия проявились лишь на удобренных фонах. При этом максимальное количество азота зафиксировано также у линии F_{10} (C55 x 3588AA5B). Различия между генотипами по уровню азота (%) в колосьях и в растениях в целом отмечены лишь на фоне с высокой обеспеченностью растений азотом (N_{120}). Некоторые линии достоверно превосходили стандартные сорта.

В условиях влажного года генотипические различия по величине оттока азота (мг) из вегетативных органов в зерно, за редким исключением, не установлены. При умеренной дозе азотных удобрений наибольший отток азота из стеблей (-12,4) и растения в целом (-24,7) наблюдался у линий F_9 (Л62 x A5).

В засушливом году баланс азота растений за период от цветения до полной спелости был разным в зависимости от условий азотного питания. На неудобренном фоне различия между генотипами имели место только по оттоку азота из стеблей. Наибольший отток отмечен у линии F_{10} (C55 x Нја21182). При внесении азотных удобрений в дозе 60 кг действующего вещества на гектар, сорта и линии существенно различались между собой по степени оттока азотистых веществ из листьев, стеблей и растения в целом. Линии Рго по оттоку азота из этих органов при выращивании их на данном фоне значительно уступали Саратовской 55, но были примерно одинаковы с Саратовской 58. Отток азотистых веществ из вегетативных органов в зерно у Саратовской 55 шел интенсивнее на фоне N_{60} , а у Саратовской 58 – N_{120} . Высокобелковые линии при высоком уровне

азотного питания уступали сорту Саратовская 58 по величине оттока азота из листьев, стеблей и растения в целом и, как правило, значимо не отличались от Саратовской 55. В условиях засухи (1998) у линий Рго отток азота из чешуй колоса отсутствовал (+0,2...+1,9).

В зависимости от уровня азотного питания отмечены сортовые различия по величине оттока азота из вегетативных органов в зерно. При умеренных дозах удобрений отток азотистых веществ наблюдался у Саратовской 55 (-2,0 мг), а при повышенных – у Саратовской 58 (-1,2 мг).

Таким образом, устойчивых и статистически достоверных различий зерна по накоплению азотистых веществ в вегетативных органах между генотипами с разной белковостью не наблюдается. В условиях влажного года между ними отсутствуют существенные различия и по величине оттока азота из вегетативных органов в зерно.

Литература

Котляр Л.Е., Кумаков В.А. Источники поступления азота в зерно яровой пшеницы // Физиология растений. 1983. Т. 30. Вып. 4. С. 744–752.

Кумаков В.А., Матвеева Н.Ф., Павлова С.С. и др. Значение реутилизации в наливе зерна у различных сортов яровой пшеницы // Доклады ВАСХНИЛ. 1979. № 8. С. 5–7.

Павлов А.Н. Физиологические причины, определяющие уровень накопления белка в зерне различных генотипов пшеницы // Физиология растений. 1982. Т. 29. вып. 4. С. 767–779.

Бебякин В.М., Котляр Л.Е. Условия минерального питания и белковость зерна яровой мягкой пшеницы. II. Реутилизация азота вегетативных органов зерном // Физиология и биохимия культурных растений, 1986. Т. 18. №1. С. 30-35.

УДК 58

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СТЕБЛЯ *CONIUM MACULATUM* L. И *HERACLEUM SIBIRICUM* L., ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА САРАТОВА

В.С. Коржова, В.А. Спявак

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Расширение границ города, отсутствие регулярных озеленительных работ в городской черте, увеличение протяженности авто- и железнодорожных магистралей и спонтанное возникновение замусоренных территорий в пределах города Саратова привело к тому, что за последние годы в большом количестве появились не только сорные растения (Березуцкий и др., 2002; 2003), но и растения, опасные для здоровья людей – аллергены и ядовитые.

Во флоре Саратовской области из семейств цветковых растений, содержащих наибольшее число ядовитых видов, выделяются следующие: