

УДК 633.11:58.032:632.112

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ РАСТЕНИЙ

Газе В.Л., *м.н.с. лаборатории физиологии растений
Аграрный научный центр «Донской» (г. Зерноград)
E-mail: l.fiziologii@yandex.ru*

Реферат. В статье представлены данные по показателям водного режима растений озимой пшеницы в разные фазы развития и в разных условиях выращивания. Выявлены образцы имеющие минимальное снижение оводненности (ОВ) растений при нарастающей засухе (фаза цветения, в сравнении с фазой молочной спелости) Бонус и Краса Дона (на 6,1%), Аскет (на 1,2%), 260/09 (на 4%). В условиях нарастающей засухи (фаза цветения в сравнении с фазой молочной спелости зерна) наблюдался прирост водного дефицита (ВД) в пределах 9,4-61,2%. Минимальный прирост водного дефицита зафиксирован у образцов Лучезар (на 9,4%), Краса Дона (на 13,0%), Аскет (на 13,2%), Эюд (на 13,0%). Наибольшее увеличение водоудерживающей способности (ВУС) от фазы цветения к молочной спелости отмечены у сортов Казачка (6,5%) и 1906/07 (на 5,1%). Высокую водопоглощающую способность (ВПС) в фазу цветения и в молочную спелость зерна в условиях жесткой засухи показали следующие образцы Бонус (120 и 100%), Лучезар (116,7 и 100 %), Шеф (125 и 100%), 1906/07 (100 и 100%), 1237/13 (100 и 150%). **Ключевые слова:** Озимая мягкая пшеница, водный дефицит, водоудерживающая и водопоглощающая способность.

Summary. The article presents data on indicators of the water regime of winter wheat plants in different phases of development and in different growing conditions. Samples with a minimal decrease in water content (OM) of plants were revealed during growing drought (flowering phase, in comparison with the milk ripeness phase) Bonus and Krasa Dona (by 6.1%), Ascetic (by 1.2%), 260/09 (by four %). Under conditions of growing drought (flowering phase compared with the phase of milk ripeness of grain), an increase in water deficit (VD) was observed in the range of 9.4-61.2%. The minimum increase in water deficit was recorded in the samples Luchesar (9.4%), Krasa Dona (13.0%), Ascetic (13.2%), Study (13.0%). The greatest increase in water holding capacity (HUS) from the flowering phase to milk ripeness was observed in the varieties Kazachka (6.5%) and 1906/07 (5.1%). severe drought conditions showed the following samples Bonus (120 and 100%), Luchesar (116.7 and 100%), Chef (125 and 100%), 1906/07 (100 and 100%), 1237/13 (100 and 150%).

Key words: Winter soft wheat, water deficit, water-holding and water-absorbing capacity.

Введение. Проблема повышения засухоустойчивости сельскохозяйственных растений приобретает все большее значение в зонах недостаточного увлажнения нашей страны [1]. Выявление материала с устойчивостью к почвенной и воздушной засухам в сочетании с высокой продуктивностью зерна является важнейшей задачей [2]. Устойчивость растений к засухе во многом определяется водным режимом. Излишняя потеря воды растением приводит к нарушению водного режима и образованию водного дефицита, степень которого может характеризовать уровень засухоустойчивости [3].

Материалы и методы. Исследования проводились в условиях провокационного фона «засушник» в 2015-2018 годах. В исследованиях использовали сорта и линии озимой пшеницы селекции ФГБНУ АНЦ «Донской» (20 образцов). 1. Испытания сортов на засухоустойчивость в условиях модельной засухи («засушник»), метод В.В.Маймистова (1984г.) 2. Определение остаточного водного дефицита, метод Л.С.Литвинов (1988г.).

Одним из наиболее важных показателей оценки засухоустойчивости сортов являются параметры водного режима сортов и линий озимой пшеницы. Оценка водного режима растений проводилась в фазы цветения и молочной спелости зерна на растениях озимой пшеницы выращенных в условиях модельной засухи «засушник». Оводненность (ОВ) листьев в условиях жесткой засухи колебалась в пределах 49,2-75,8% (фаза цветения) и 38,6-68,4% (фаза молочной спелости зерна) (рисунок 1).

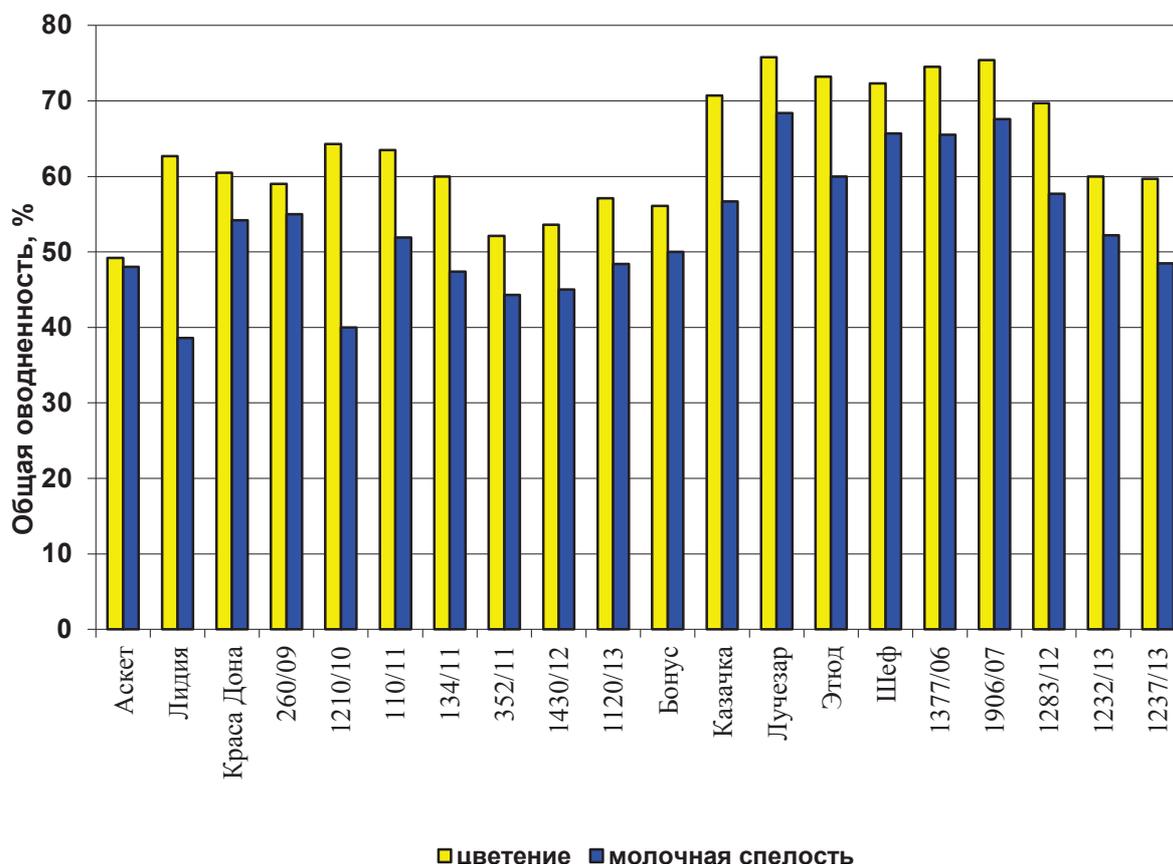


Рисунок 1 - Общая оводненность растений озимой мягкой пшеницы в условиях жесткой засухи, %

Минимальное снижение оводненности растений при нарастающей засухе (фаза молочной спелости в сравнении с цветением) зафиксирована у образцов Бонус и Краса Дона (на 6,1%), Аскет (на 1,2%) и 260/09 (на 4%).

Величина водного дефицита (ВД) составила 6,8-50,0% (фаза цветения) и 41,0-79,4% (фаза молочной спелости). Наименьшее значение ВД в фазу цветения отмечены у образцов 1377/06 (6,8%), 1906/07, Шеф (9,6%), Этюд (10,9%), Лучезар (9,6%). В фазу молочной спелости в условиях засухи минимальные значения ВД зафиксированы у образцов 1906/07 (41,0%), Лучезар (51,9%), 1377/06 (57,1%), Этюд (58,0%), Лидия (62,2%) (рисунок 2).

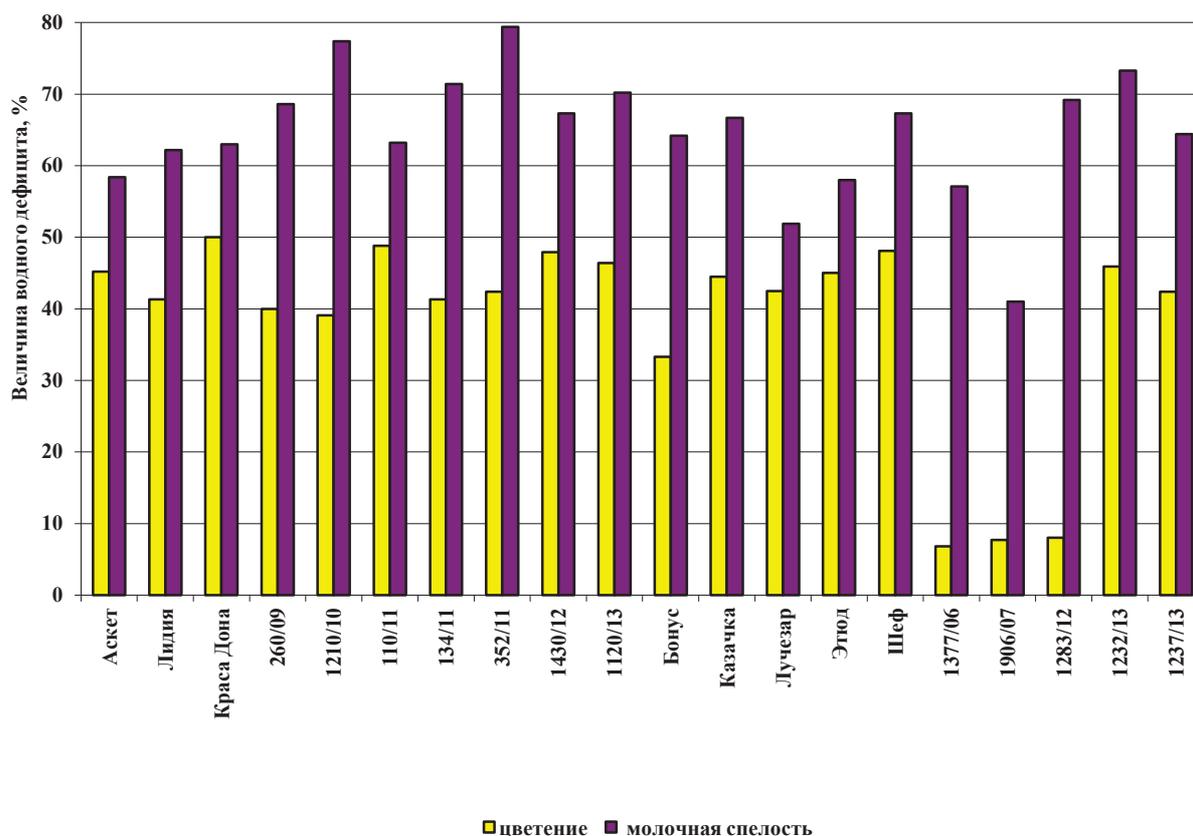


Рисунок 2 - Величина водного дефицита растений озимой мягкой пшеницы в условиях жесткой засухи

Из показателей водного режима растений (оводненность, водный дефицит, водоудерживающая и водопоглощающая способность) водоудерживающие силы (ВУС) в большей степени отражают устойчивость растений к засухе. По мере нарастания засухи устойчивые растения приспосабливаются к ее действию, в результате чего у них возрастают водоудерживающие и водопоглощающие способности. У образцов Казачка, 1906/07, 110/11, Лучезар, Этюд увеличение водоудерживающей способности в фазу молочной спелости по сравнению с фазой цветения было небольшим и составило от 0,7 до 6,5%. Наибольшее увеличение водоудерживающей способности от одной фазы к другой отмечено у образцов Казачка (на 6,5%) и линии 1906/07 (на 5,1%). Высокие значения ВУС в фазу цветения (модельная засуха) по сравнению с оптимальными условиями отмечены у образцов Лидия (92,1%), 134/11 (93,9%), Шеф (92,3%), 1283/12 (94%), 1237/13 (92,4%). У образцов Аскет, Краса Дона, 1430/12, Лучезар, 1906/07 этот показатель в опыте был на уровне контроля. В фазу молочной спелости наиболее высокие значения ВУС в условиях засухи по сравнению с контролем отмечены у образцов Лидия (88,2%), Казачка(93,3%), Лучезар (90,4%), Этюд (92,0%), Шев (91,4%), 1377/06 (87,8%), 1906/07 (84,6%), 1283/12 (97,4) (рисунок 3).

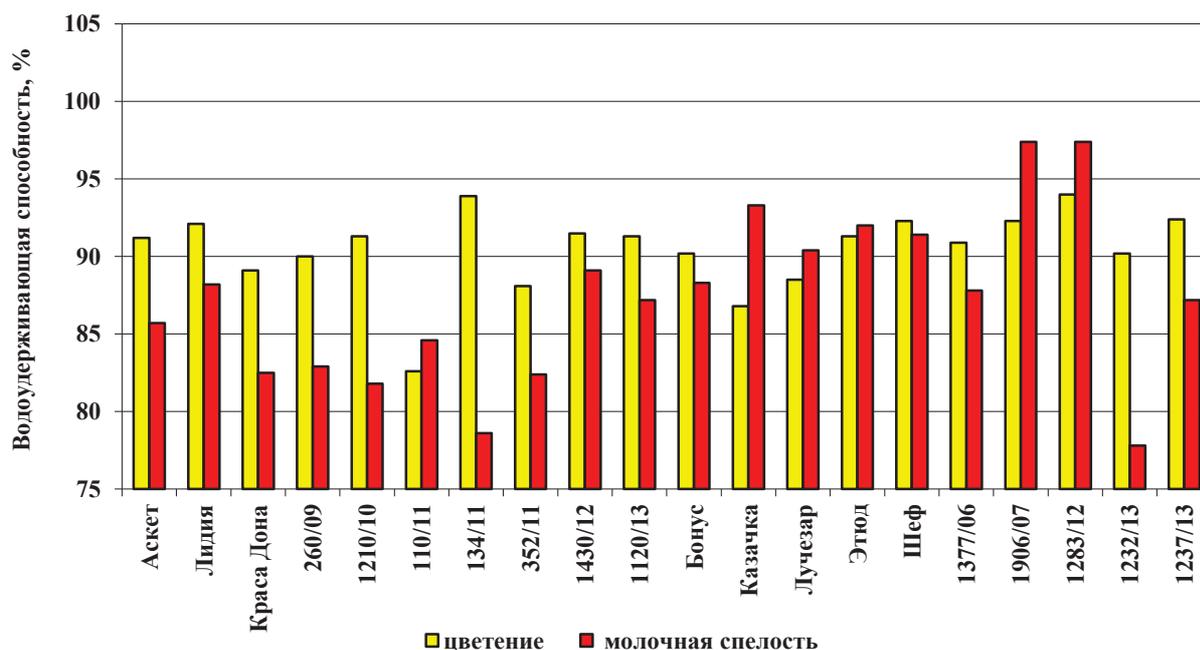


Рисунок 3 - Водоудерживающая способность растений озимой мягкой пшеницы в условиях жесткой засухи

Высокую водопоглощающую способность (ВПС) в условиях недостаточного увлажнения в фазу цветения показали следующие образцы 1120/13 и 1283/12 (по 133,3%), 260/09, 134/11, Шеф (по 125,0%), Бонус (120,0%). В фазу молочной спелости в условиях жесткой засухи показали высокие значения образцы Этюд (183,3%), 1237/13 (150%), 1210/10 (133,3%), 1120/13, Бонус, Лучезар, Шеф, 1906/07 (по 100%) (рисунок 8, приложение К). В совокупности по двум фазам наивысшие значения (ВПС) имели сорта Бонус (120 и 100%), Лучезар (116,7 и 100%), Шеф (125 и 100%) и линии 1906/07 (100 и 100%), 1237/13 (100 и 150%) (рисунок 4).

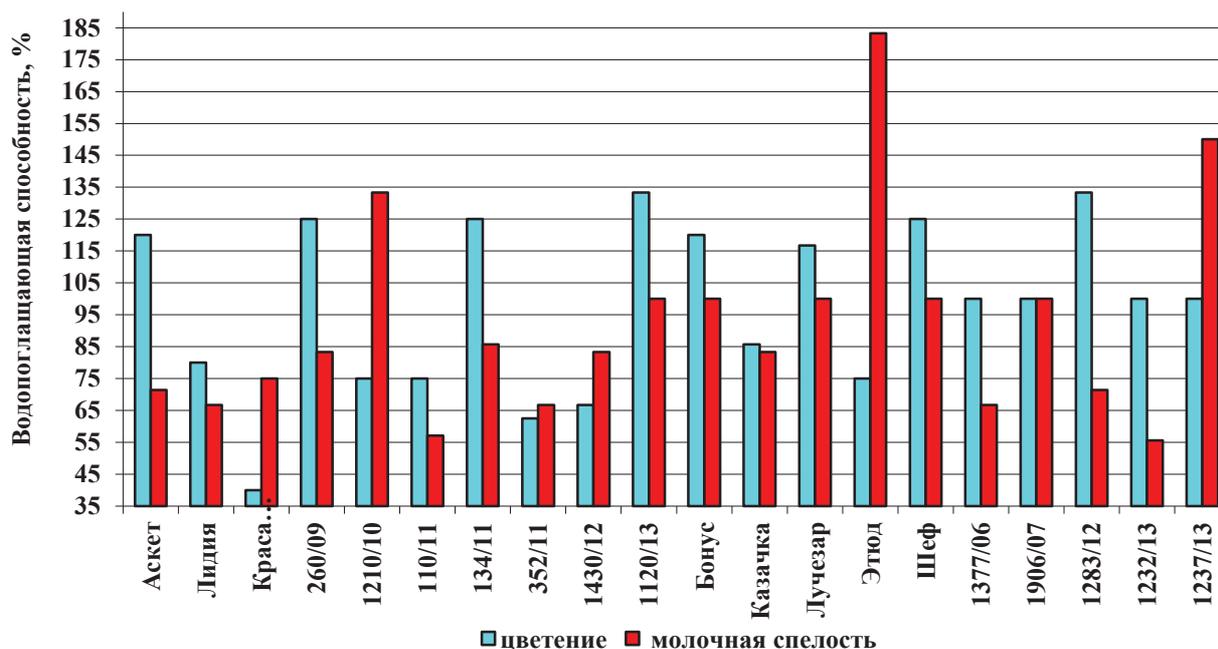


Рисунок 4 - Водопоглощающая способность растений озимой мягкой пшеницы в условиях жесткой засухи, %.

По комплексу показателей водного режима листьев (ВД, ВУС, ВПС, ОВ) выделились образцы озимой мягкой пшеницы, относящиеся к степному экотипу и имеющие высокую адаптивность к комплексной засухе: Лидия, Бонус, Лучезар, Шеф, 1906/07, 1377/06, 260/09.

Важный показатель, который необходимо учитывать при оценке засухоустойчивости сортов – это водный баланс растений в утренние часы.

Водный дефицит листьев пшеницы ранним утром, когда происходит наиболее полное восполнение дневных потерь воды, составил в условиях «засухи» в фазу цветения растений 8,9-40,8% (рисунок 5).

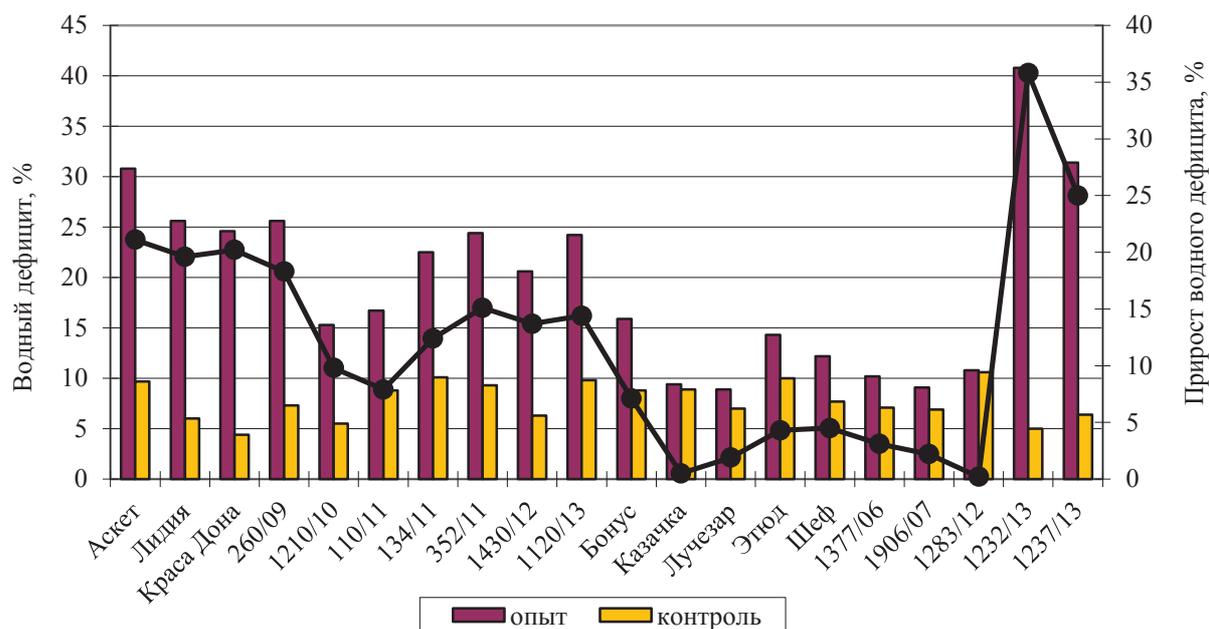


Рисунок 5 - Изменение остаточного водного дефицита листьев озимой пшеницы в условиях модельной засухи («засушник») в фазу цветения

Наиболее сильному обезвоживанию в эту фазу подверглись образцы 1232/13, 1237/13, Аксинит, их водный дефицит составил 40,8, 31,4 и 30,8% соответственно, а с наименьшей потерей воды «засуху» перенесли сорта Лучезар (8,9%), 1906/07 (9,1%), Казачка (9,4%), 1283/12 (10,8%), Этюд (14,3%), Шеф (12,2%). Максимальный прирост водного дефицита по сравнению с контролем отмечен у образцов 1232/13, 1237/13, Аксинит и составил от 21,1 до 35,8%. Минимальный прирост остаточного водного дефицита в опыте по сравнению с оптимальными условиями наблюдался у сортов 1283/12, Казачка, Лучезар, 1906/07, 1377/06 и был в пределах от 0,2% до 7,5%.

В процессе усиления засухи, при повторном определении в фазу молочной спелости зерна наименьший остаточный водный дефицит отмечен у линий 1283/12 (11,2%), 352/11 (13,3%) и сорта Казачка (16%) (рисунок 6).

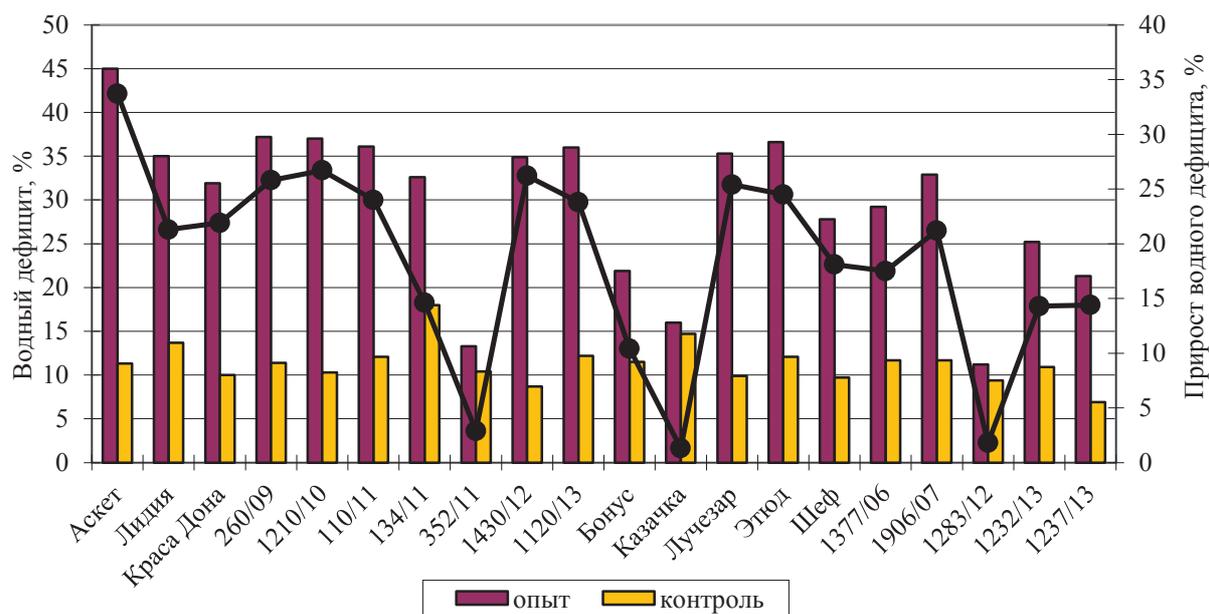


Рисунок 6 - Изменение остаточного водного дефицита листьев озимой пшеницы в условиях модельной засухи («засушник») в фазу молочной спелости зерна

Наибольший дефицит влаги в листьях в эту фазу отмечен у образцов Аскет, 260/09, 1210/10, Этюд (45,0, 37,2, 37,0 и 36,6% соответственно). Причиной увеличения водного дефицита листьев до таких значений могут являться необратимые нарушения метаболизма в условиях стресса. Высокий уровень адаптивности к водному стрессу и минимальный прирост водного дефицита в фазу молочной спелости отмечен у образцов 1283/12 (1,8%), Казачка (1,3%), 352/11 (2,9%),

С наименьшей потерей воды по двум фазам развития засуху перенесли линия 1283/12 и сорт Казачка. Прирост водного дефицита этих сортов по сравнению с контролем в фазу цветения растений составил 0,2% и 0,5%, соответственно, а в фазу молочной спелости зерна 1,8% и 1,3%.

Высокий уровень засухоустойчивости в разные фазы органогенеза, который демонстрируют эти сорта, объясняется быстрой реакцией их водного баланса на изменение условий внешней среды, то есть проявление адаптивных свойств при воздействии стресса.

Заключение. Минимальное снижение оводненности (ОВ) растений при нарастающей засухе (фаза цветения, в сравнении с фазой молочной спелости) зафиксировано у образцов Бонус и Краса Дона (на 6,1%), Аскет (на 1,2%), 260/09 (на 4%).

В условиях нарастающей засухи (фаза цветения в сравнении с фазой молочной спелости зерна) наблюдался прирост водного дефицита (ВД) у изучаемых образцов в пределах 9,4-61,2%. Минимальный прирост водного дефицита зафиксирован у образцов Лучезар (на 9,4%), Краса Дона (на 13,0%), Аскет (на 13,2%), Этюд (на 13,0%).

Наибольшее увеличение водоудерживающей способности (ВУС) от фазы цветения к молочной спелости отмечены у сортов Казачка (6,5%) и 1906/07 (на 5,1%).

Высокую водопоглощающую способность (ВПС) в фазу цветения и в молочную спелость зерна в условиях жесткой засухи показали следующие образцы Бонус (120 и 100%), Лучезар (116,7 и 100%), Шеф (125 и 100%), 1906/07 (100 и 100%), 1237/13 (100 и 150%).