

Литература

1. Турбин, Н.В. Диаллельный анализ в селекции растений [Текст] / Н.В. Турбин, Л.В. Хотылева, Л.Р. Тарутина. – Минск: Наука и техника, 1974. – С. 93–154.

2. Драгавцев, В.А. Модель эколого-генетического контроля количественных признаков растений [Текст] / В.А. Драгавцев, П.П. Литун, Н.М. Шкель, Н.Н. Ничипоренко // Доклады АН СССР. – 1984. – Т.274. – №3. – 720 с.

3. Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности [Текст] / В.Г. Вольф, П.П. Литун, А.В. Хавелова, Р.И. Кузьменко. – Харьков, 1980. – 75 с.

4. Федин, М.А. Статистические методы генетического анализа [Текст] / М.А.Федин, Д.Я. Силис,

А.В. Смиряев. – Москва: Колос, 1980. – С. 85–111.

5. Parodi, P.C. Traditional Combining-Ability and Gardner-Eberhart Analyses of a Diallel for Cold Resistance in Winter Wheat / P.C. Parodi, W. E. Nyquist, F.L. Patterson and H.F. Hodges // Crop Science. – 1983. – Vol. 23. – P. 314–318.

6. Конкурина, Е.А. Генетический контроль устойчивости к выпреванию и морозостойкости озимой пшеницы / Е.А. Конкурина, М.И. Рыбакова // Доклады ВАСХНИЛ, 1989. – №10. – С. 2–4.

7. Сухоруков, А.Ф. Селекционно-генетические исследования количественных признаков зимостойких сортов озимой мягкой пшеницы / А.Ф. Сухоруков // Генетика, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: Сб. науч. тр.: К 100-летию Самарского НИИСХ. – Самара: Изд-во «НТЦ», 2003. – С. 28–37.

УДК 633.16:632.112

Е. В. Ионова,

канд. с.-х. наук;

Е. Г. Филиппов,

канд. с.-х. наук,

Анисимова Н. Н.

ВНИИЗК им. И.Г. Калининко,

г. Зерноград ionova-ev@yandex.ru

КОРНЕВАЯ СИСТЕМА И СУХАЯ МАССА РАСТЕНИЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ МОДЕЛЬНОЙ ЗАСУХИ («засушник»)

Рассмотрено влияние водного стресса на развитие вегетативной и корневой массы растений.

It is considered water stress influence upon development of vegetative and root plant mass.

Ключевые слова: ячмень яровой, водный стресс, корень, сухая масса, биомасса.

Key words: spring barley, water stress, root, dry mass, bio-mass.

Введение. Процессы метаболизма, обуславливающие накопление органической массы в органах растений, находятся в тесной взаимосвязи. Неблагоприятное воздействие на какой-либо орган вызывает ряд изменений в процессах жизнедеятельности всех органов, особенно корней. Многочисленными экспери-

ментами отечественных и зарубежных исследователей установлено, что водообеспеченность является одним из главных факторов, определяющих рост корневой системы [2].

Интенсивный водный стресс в период колосения-цветения существенно снижал массу сухих корней. Отмечено, что корневая система играет особую роль в процессе адаптации к засухе у степных экотипов [1].

Методика исследований. Исследования проведены в 2007–2009 гг. в лаборатории физиологии растений ВНИИЗК им. И. Г. Калининко. Постановка опытов с моделированием засухи высокой напряженности осуществлялась на провокационном фоне («засушник»). Развитие растений ячменя до четвертой фазы органогенеза (начало формирования колосовых бугорков) проходило в условиях опти-

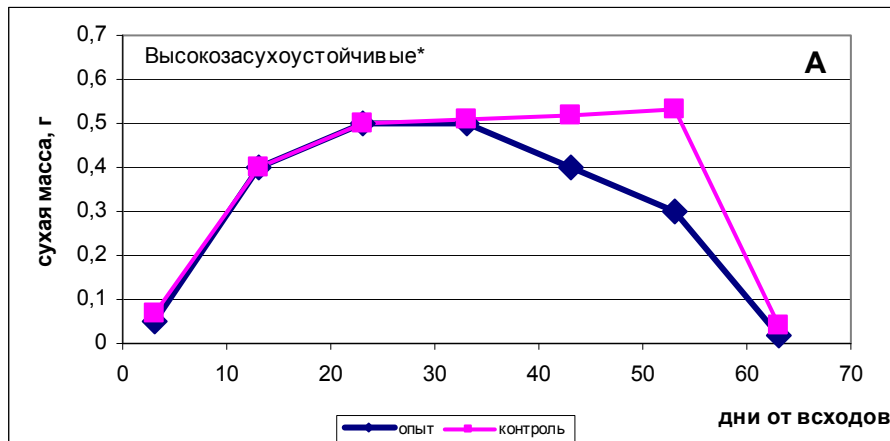
мального увлажнения (70% ПВ). Начиная с четвертой фазы (33 дня после появления всходов), растения выращивали в условиях нарастающей засухи 30% ПВ и ниже.

Исследования проводились с помощью традиционных методов, некоторые из них модифицированы применительно к поставленным задачам.

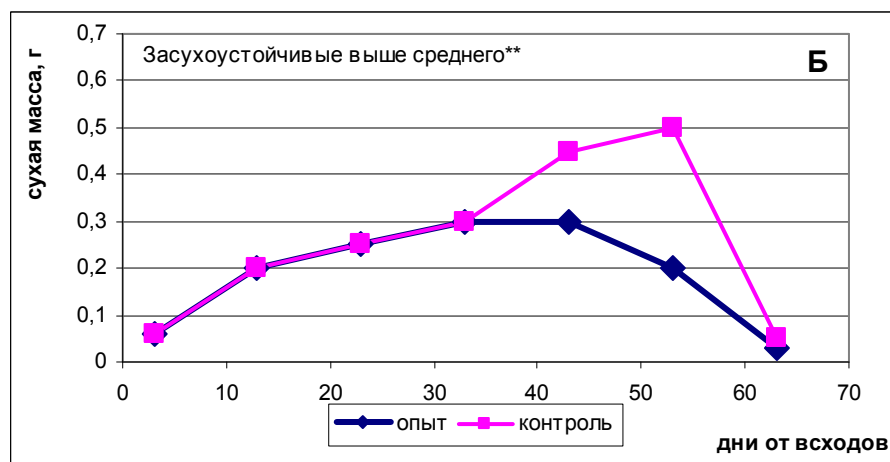
Результаты. По степени развития вегетативной массы и корневой системы в условиях

модельной засухи сорта и линии ярового ячменя разделились на высокозасухоустойчивые, с уровнем засухоустойчивости выше среднего и средnezасухоустойчивые.

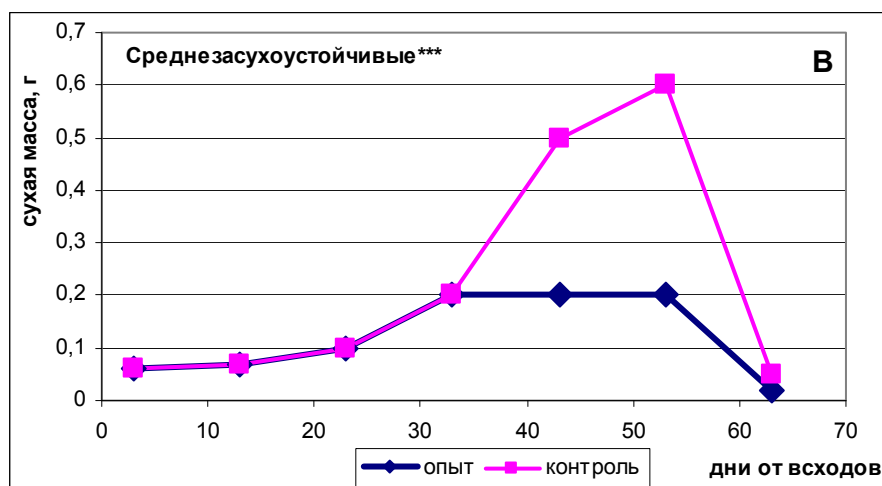
После воздействия водного стресса на растения сухая масса корней в среднем снизилась на 39% у высоко засухоустойчивых сортов и на 45% у сортов с уровнем засухоустойчивости выше среднего в сравнении с оптимальными условиями развития (рис.1).



* Сорта Зерноградский 1265, Зерноградский 244, Заветный, Сокол



** Сорта Ратник, Тонус, Ясный



*** Сорта Зерноградский 1227, Зерноградский 1438, Зерноградский 1331

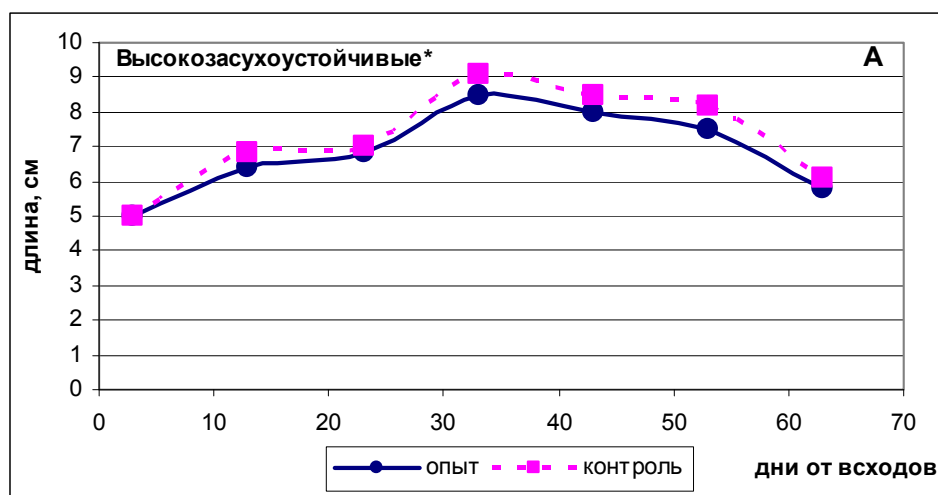
Рис. 1. Сухая масса корней ярового ячменя при различной водообеспеченности (10 растений)

В засушливых условиях корневая система сортов Зерноградский 1227, Зерноградский 1331 и Зерноградский 1438 (среднезасухоустойчивые) оказалась ослабленной и не смогла удовлетворить высокую потребность надземных органов во влаге и питательных элементах. Снижение сухой массы корней у этих сортов составило 63% по сравнению с контролем.

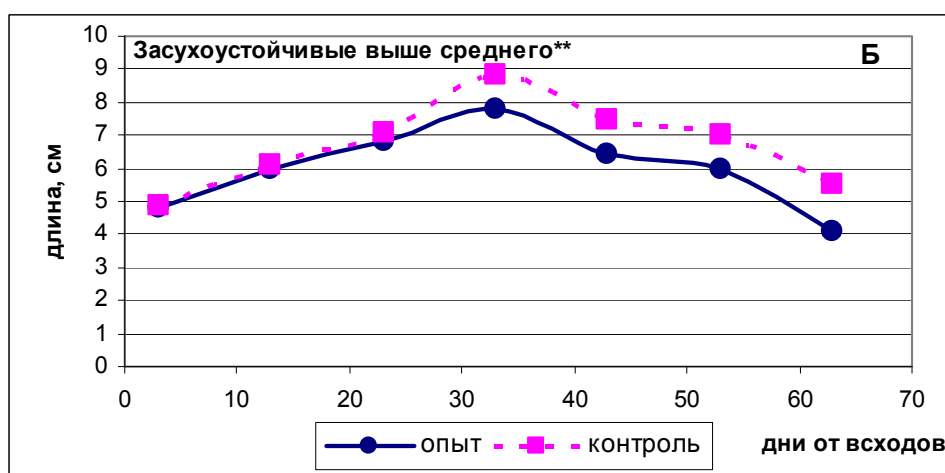
В формировании свойств засухо- и жароустойчивости участвуют все структуры и органы растительного организма, в том числе корневая система. При засухе основная часть урожая обеспечивается в результате деятельности первичной корневой системы. При этом быстрое углубление корней уменьшает зависимость растений от увлажнения верхних слоев. Углубление в почву корневой системы ячменя на протяжении вегетационного периода происходит почти линейно и зависит от водного режима почвы. Неблагоприятные воздей-

ствия на растения могут существенно изменить обмен веществ в корнях.

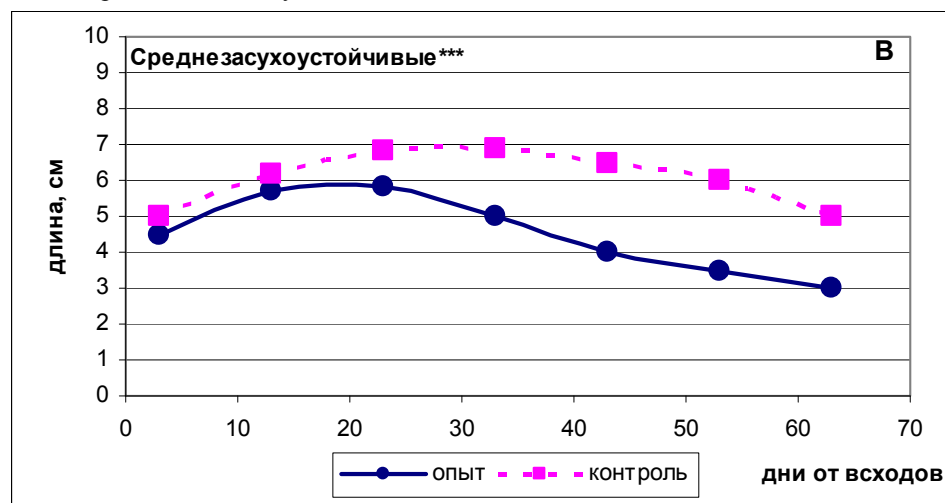
В наших исследованиях развития корневой системы ярового ячменя происходило при повышенном температурном режиме воздуха (max 35–38°C) и почвы (max 34–38°C на глубине 0–5 см), низкой влажности воздуха (25–35%) и почвы (30%ПВ). Под влиянием неблагоприятных условий глубина проникновения корней сортов ярового ячменя несколько различалась (рис. 2). Среди засухоустойчивых сортов (Леон, Зерноградский 244, Заветный, Сокол, Ратник, Тонус, Ясный) больших различий по длине главного корня не отмечено. У среднезасухоустойчивых сортов (Зерноградский 1227, Зерноградский 1438, Зерноградский 1331) в условиях водного и температурного стрессов глубина проникновения главного корня была меньше на 38–50% по сравнению с оптимальными условиями развития (контроль, 70% ПВ).



* Сорта Зерноградский 1265, Зерноградский 244, Заветный, Сокол



** Сорта Ратник, Тонус, Ясный



*** Сорта Зерноградский 1227, Зерноградский 1438, Зерноградский 1331

Рис. 2. Длина главного корня ярового ячменя при различной водообеспеченности

Связь между надземной массой и массой корней в стрессовых условиях очень сложная. При почвенной засухе происходит удлинение стеблей, а корни становятся тоньше, чем в

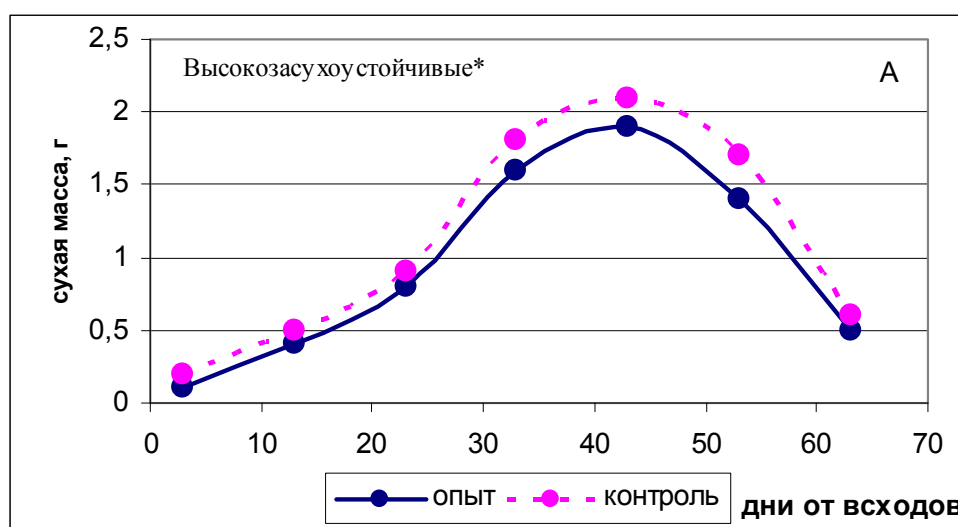
благоприятных для роста и развития растений условиях. При этом устойчивость корневой системы к действию высокой температуры и недостаточной водообеспеченности ниже, чем

надземной части растений. Недостаток влаги в почве в период налива зерна оказал значительное влияние на формирование структуры урожая ярового ячменя, являясь результатом многостороннего действия экологических и физиологических факторов, связанных друг с другом.

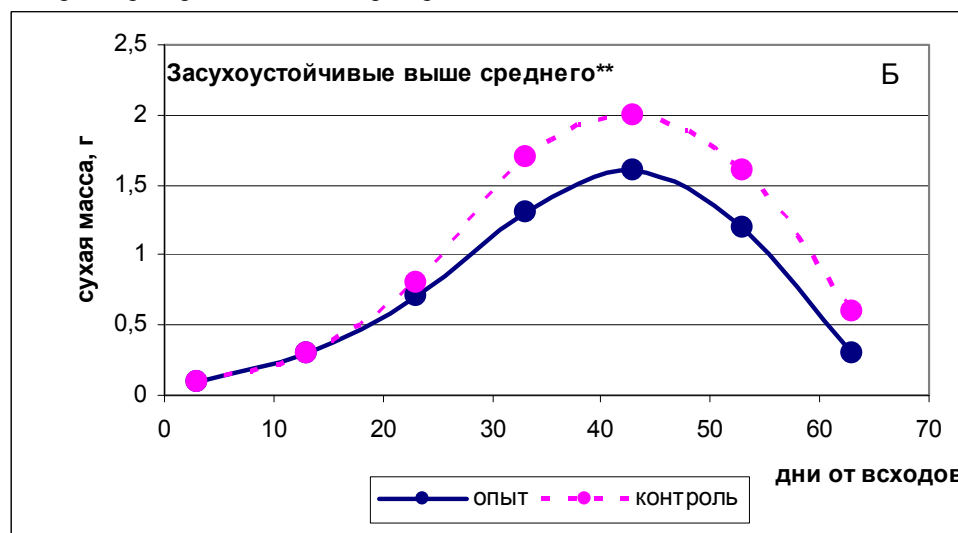
Отмечено, что по сравнению с оптимальными условиями развития водный стресс снизил прирост биомассы (листьев, стеблей, колосьев) у высокозасухоустойчивых сортов на 5–8%, у сортов с уровнем засухоустойчивости выше среднего этот показатель был ниже на

15–25%, а у средnezасухоустойчивых сортов прирост сухой массы растения сократился на 38–42% (рис. 3).

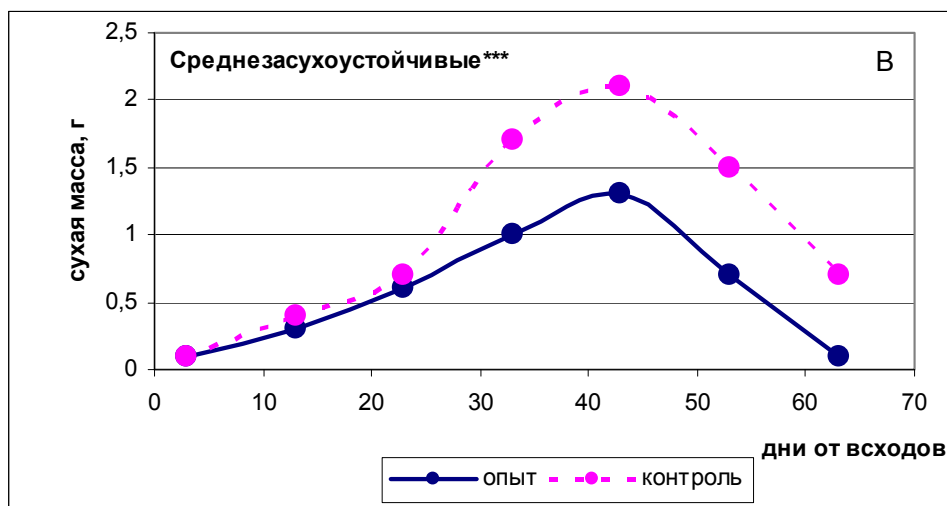
Установлено, что действие повышенной температуры на развитие корневой системы и надземных органов оказывает существенное влияние и на общую продуктивность сельскохозяйственных растений. Снижение урожайности сортов ярового ячменя обусловлено нарушением процессов, связанных с поступлением (корневая система) и транспортом воды по растению (проводящая система стебля и листьев).



* Сорта Зерноградский 1265, Зерноградский 244, Заветный, Сокол



** Сорта Ратник, Тонус, Ясный



*** Сорты Зерноградский 1227, Зерноградский 1438, Зерноградский 1331

Рис. 3. Изменение сухой массы главного побега ярового ячменя при различной водообеспеченности

Литература

1. Горшкова А.Л. Общий запас воды в степных сообществах Забайкалья и ее расход на транспирацию / А.Л. Горшкова, Л.Д. Копытова. – Л.: Наука, 1978. – С. 232–233.

2. Станкова П.Г. Влияние на почвеното засушаване върху интензивността на растежа при некоя сортове зимна лика пшеница / П.Г. Станкова // Физиология растений. – София, 1976. – 11, кн.1. – С. 13–21.