

**ВАХОБОВ АЛИЖОН АХТАМОВИЧ**

**Морфофизиологические особенности и продуктивность  
перспективных сортообразцов гексаплоидных тритикале  
в условиях Гиссарской долины Таджикистана**

03.01.05 – физиология и биохимия растений

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Душанбе - 2010

Работа выполнена в Институте физиологии растений и генетики Академии наук Республики Таджикистан

- Научные руководители:** доктор биологических наук, профессор  
**Бободжанов Вахоб Акбарович,**  
доктор биологических наук  
**Ниязмухамедова Мукадам Бабаджановна**
- Официальные оппоненты:** доктор биологических наук  
**Эргашев Абдулложон,**  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор **Муминджанов Хафиз**  
**Абдувахобович**
- Ведущая организация:** Памирский биологический институт им.  
Х.Ю. Юсуфбекова АН Республики  
Таджикистан

Защита состоится \_\_\_\_\_ в 10<sup>00</sup> ч. на заседании диссертационного совета Д 047.001.01 при Институте физиологии растений и генетики Академии наук Республики Таджикистан (734063, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2. E-mail: [asrtkarimov@mail.ru](mailto:asrtkarimov@mail.ru)).

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке им. Индиры Ганди Академии наук Республики Таджикистан.

Автореферат разослан «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор биологических наук

Б.Б. Джумаев

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Проведение комплексных физиолого-биохимических исследований сельскохозяйственных культур, способствующих ускорению селекционного процесса и решению проблемы обеспечения и рационального использования поливной воды в условиях континентального климата Таджикистана, является важной задачей. Особого внимания заслуживает выявление засухоустойчивых и урожайных сортов и линий зерновых на основе изучения водообмена различных генотипов растений, поскольку водный режим растений, как известно, является важнейшим показателем их устойчивости к почвенно-климатическим условиям. Изучая водный режим культурных растений, можно определить степень их приспособления к агроклиматическим факторам и оптимальные условия для реализации генетически заложенного уровня продуктивности каждого сорта.

В последние три десятилетия в Таджикистане, наряду с традиционно возделываемыми зерновыми колосовыми культурами, в производство внедрялась новая зерновая культура – тритикале. Многие вопросы физиологии, экологии, генетики и селекции этой культуры обобщены в работах В.А. Бободжанова с соавт. (2002, 2007). Однако особенности водного режима у тритикале в условиях Республики Таджикистан в связи с фотосинтетической продуктивностью и устойчивостью растений к неблагоприятным условиям изучены недостаточно. По этому вопросу имеются немногочисленные сведения (Ниязмухамедова с соавт., 1997; Ахмедов с соавт., 2003).

**Цель и задачи исследований.** Целью данной работы является изучение морфофизиологических особенностей и фотосинтетической продуктивности гексаплоидных тритикале в связи с регенерацией растений после скашивания в условиях Гиссарской долины Таджикистана.

В задачи исследований входило:

- выявить особенности водного режима тритикале для отбора засухоустойчивых сортообразцов этой культуры;
- дать сравнительную оценку фотосинтетического потенциала гексаплоидных тритикале на основе формирования максимальной площади листьев в процессе вегетации растений;
- оценить способность тритикале к продуктивному кущению при различных нормах и способах посева семян;
- определить стеблеобразующую способность тритикале как адаптивный признак при разных нормах и способах сева;
- определить регенерационную способность тритикале после осеннего и весеннего скашивания растений;

-выявить морфофизиологические и биохимические особенности генотипов тритикале в зависимости от метеорологических условий года возделывания тритикале;

-выделить перспективные, адаптивные сортообразцы тритикале по физиолого-генетическим системам адаптивности, аттракции и микрораспределения пластических веществ.

**Научная новизна.** Впервые в условиях Гиссарской долины Таджикистана изучены фотосинтетическая продуктивность тритикале в связи с особенностями водного режима растений, с учетом норм и способов сева, а также стеблеобразующая способность сортообразцов после осеннего и весеннего скашивания.

Установлено, что физиолого-генетический потенциал перспективных сортообразцов тритикале наиболее полно реализуется при заниженных нормах и широкорядном способе сева.

Максимальная фотосинтетическая и хозяйственная продуктивность изученных генотипов тритикале в агробиоценозе реализуется при условии полного исключения конкуренции как между отдельными особями в целом, так и между корневыми и надземными частями одного и того же растения.

**Практическая ценность работы.** Выделенные перспективные генотипы тритикале могут служить донорами устойчивости к засухе и будут включены в селекционные программы по тритикале в условиях Таджикистана. Способность генотипов тритикале к отращиванию после скашивания в условиях орошения является дополнительным резервом для получения зерна и зеленой биомассы.

Показано, что одним из критериев оценки перспективных сортообразцов тритикале на высокую продуктивность зерна служит их хорошая адаптация к условиям разреженного посева на орошаемых землях, так как способность к кущению у изученных нами образцов этой культуры проявляется достаточно сильно.

**Апробация работы.** Результаты диссертационной работы были представлены и обсуждены на: научной конференции профессорско-преподавательского состава Таджикский Государственный Национальный Университет, посвященной «Дню науки» (Душанбе, 2003); республиканской конференции по зерновым и зернобобовым культурам (Душанбе, 2004); научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов Таджикский Государственный Национальный Университет, посвященной 80-летию г. Душанбе (2004); Республиканской конференции молодых ученых Таджикистана (Душанбе, 2004); научно-производственной конференции молодых ученых Таджикистана, посвященной 2700-летию города Куляба (Куляб, 2006); научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов, посвященной 15-ой годовщине Независимости Республики Таджикистан, 2700-летию города Куляба и Году арийской цивилизации (Душанбе, 2006); семинаре-совещании «Наука - производству» (Душанбе,

2007); республиканской конференции «Адаптационные аспекты функционирования живой системы» (Душанбе, 2007); на традиционных научных конференциях профессорско-преподавательского состава и студентов Таджикский Государственный педагогический Университет им.С.Айни (Душанбе, 2001-2007); на научной конференции, посвященной памяти акад. Ю.С. Насырова (Душанбе, 2008).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 9 научных работ.

**Объем и структура диссертационной работы.** Диссертация состоит из введения, 4 глав (обзор литературы; условия, объекты и методы исследований; экспериментальная часть, обсуждение результатов исследований), выводов и списка использованной литературы, включающего 152 наименования, из них 11 на иностранных языках. Работа изложена на 95 страницах компьютерного текста и содержит 6 рисунков и 18 таблиц.

## **Содержание работы**

### **Глава 2. Условия, объекты и методы исследований**

Климат Гиссарской долины Таджикистана резко континентальный, со значительными колебаниями температуры воздуха в летние и зимние месяцы, а также в течение дня и ночи. По температурному режиму эта зона характеризуется непродолжительной зимой и жарким летом. Самым холодным месяцем является январь (со средней температурой воздуха  $-2 \dots +1^{\circ}\text{C}$ , однако низкие температуры кратковременно могут достигать  $-10 \dots -15^{\circ}\text{C}$ ); самый жаркий месяц – июль (среднемесячная температура воздуха составляет  $28^{\circ}\text{C}$ , а в отдельные дни доходит до  $42^{\circ}\text{C}$ , в то время как относительная влажность снижается до 18%). Продолжительность безморозного периода составляет более 235 дней. Годовое количество осадков в районах орошаемого земледелия составляет около 600 мм. Они выпадают, главным образом, в осенне-зимний и весенний периоды. Максимум приходится на март-апрель, в этот период выпадает почти половина годовой нормы осадков. В течение лета осадки почти не выпадают и потребность растений во влаге в земледельческих зонах республики обеспечивается только за счет поливов.

В качестве исходного материала мы использовали сорта тритикале Восе-1, Немига-2 (контроль), Мегоброба-1, линии Т-21 и Т-14, а также сортообразцы Т-75/36, Т-16а-14, Т-12б/в, которые были получены из коллекции Московской лаборатории генетики продуктивности ВИРа (селекция академика Н.В. Турбина).

Эксперименты проводились в 1997-2001 гг. в колхозе «Россия» района Рудаки и колхозе «Москва» Гиссарского района Республики Таджикистан на высоте 800 м над ур. м. Растения выращивались на орошаемых плодородных землях (предшественник - хлопчатник) на делянках площадью 2-5 м<sup>2</sup>, из расчета 1.5-2 млн. всхожих семян на гектар. Кроме того,

специально проводили широкорядный посев трех сортов тритикале -Немига-2, Восе-1 и Мегоброба-1 с целью изучения их возможного максимального урожая. Были также заложены специальные мелкоделяночные опыты для выяснения регенерационной способности этих же сортов тритикале после осеннего и весеннего скашивания растений.

Посев семян проводили в оптимальные сроки -во второй декаде октября и в марте. Повторность опытов 4-6-кратная, рендомизировано при общем числе 30-40 анализируемых растений каждого генотипа по методике В.А. Кумакова (1985). Чистую продуктивность фотосинтеза определяли по А.А.Ничипоровичу (1961). Показатели водного режима определяли по Л.А.Иванову (1956). Математическая обработка данных проводилась по В.Ю. Урбаху (1964).

### **Глава 3. Экспериментальная часть**

#### **3.1 Морфофизиологические и биохимические особенности гексаплоидных тритикале в условиях Гиссарской долины Таджикистана**

Потенциальная зерновая продуктивность сортов в агроценозе в первую очередь зависит от особенностей формирования фотосинтезирующей поверхности растений. В то же время, некоторые исследователи считают, что связь между фотосинтезом и продуктивностью скорее возможна, чем реальна (Беденко, 1986).

Полученные нами результаты (табл.1) указывают на большую изменчивость всех изученных морфофизиологических и биохимических показателей тритикале. Так, минимальная высота соломины выявлена у сорта Немига - 2 (80-100 см) и сортообразца Т-12-б/в-(80-90 см), а максимальная - у линии Т-21 (130-160 см).

По числу продуктивных стеблей при обычной норме высева семян (2.5-3.0 млн. семян на 1га) сорт Немига- 2 значительно превосходил другие сорта тритикале. Так, в среднем за 3 года минимальное количество продуктивных стеблей у сорта Немига- 2 составило 400, а максимум – 600 на 1 м<sup>2</sup> посевной площади. На втором месте по этому показателю оказался сорт Восе-1 (минимальное количество стеблей -350, максимальное -380 на 1 м<sup>2</sup>). Высокостебельные сортообразцы тритикале Мегоброба-1 и линия Т-21 по способности к продуктивной кустистости значительно уступали другим изученным сортам тритикале.

Признак «длина колоса» в разные годы изменялся у каждого сорта незначительно -на 2-3 см. Высокорослые тритикале Мегоброба-1 и линия Т- 21 по признаку «длина колоса» превосходили сорта Немига- 2 и Восе- 1 на 2-4 см.

Признак «число колосков в колосе» у сортообразца Т-16<sub>а</sub>-14 варьировал в пределах 26-28 шт., а у сорта Мегоброба-1 и у линии Т-21- 34-38 шт. на один колос.

Таблица 1

Морфофизиологическая и биохимическая характеристика сортообразцов тритикале  
(в среднем за 1997-2001 гг.)

Признаки	Сорта тритикале			Формы, линии тритикале			
	Восе- 1	Немига -2	Мегоброба- 1	Т-75/36	Т-16 <sub>а</sub> -14	Т-12 б/в	Линия Т- 21
Длина соломины, см	<b>125±15</b>	<b>90±10</b>	<b>140±10</b>	<b>100±10</b>	<b>110±10</b>	<b>85±5</b>	<b>145±15</b>
Число продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	<b>365±15</b>	<b>500±10</b>	<b>275±25</b>	<b>320±20</b>	<b>320±30</b>	<b>320±20</b>	<b>265±15</b>
Длина колоса, см	<b>13±1</b>	<b>11±1</b>	<b>15±1</b>	<b>11±1</b>	<b>9±1</b>	<b>11.5±1.5</b>	<b>17±1</b>
Число колосков в колосе, шт.	<b>31±1</b>	<b>29±1</b>	<b>35±1</b>	<b>29±1</b>	<b>27±1</b>	<b>31±1</b>	<b>36±2</b>
Число зёрен в колосе, г	<b>75±5</b>	<b>90±10</b>	<b>100±10</b>	<b>60±10</b>	<b>80±10</b>	<b>55±5</b>	<b>105±15</b>
Масса зерна в колосе, г	<b>2.5±0.2</b>	<b>2.9±0.3</b>	<b>3.4±0.2</b>	<b>3.5±0.2</b>	<b>3.2±0.2</b>	<b>3.2±0.2</b>	<b>2.9±0.1</b>
Масса 1000 зерен, г	<b>42.5±2.5</b>	<b>48±2</b>	<b>47±5</b>	<b>52±8</b>	<b>59±3</b>	<b>51±5</b>	<b>43±3</b>
Период налива зерна, дни	<b>30-35</b>	<b>28-36</b>	<b>36-48</b>	<b>32-34</b>	<b>34-38</b>	<b>30-38</b>	<b>40-45</b>
Индекс листовой площади, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	<b>2.3-3.2</b>	<b>2.5-3.5</b>	<b>4-5</b>	<b>2.8-3.4</b>	<b>2.7-3.0</b>	<b>2.5-2.7</b>	<b>4-4.7</b>
Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м <sup>2</sup> .сут.	<b>6-7</b>	<b>8-10</b>	<b>10-12</b>	<b>6-7</b>	<b>5-6</b>	<b>8-10</b>	<b>10-12</b>
Содержание белка в зерне, %	<b>14-16</b>	<b>12-13</b>	<b>11-12</b>	<b>12-13</b>	<b>11-13</b>	<b>12-13</b>	<b>14-15</b>
Содержание лизина в белке, %	<b>2.8-3.0</b>	<b>3.0-3.2</b>	<b>2.7-2.8</b>	<b>2.3-2.5</b>	<b>2.4-2.5</b>	<b>2.3-2.5</b>	<b>2.4-2.5</b>
Урожайность, г/м <sup>2</sup>	<b>800-900</b>	<b>600-850</b>	<b>700-900</b>	<b>800-850</b>	<b>680-720</b>	<b>610-640</b>	<b>800-1000</b>
Устойчивость к полеганию, балл	<b>4-4.5</b>	<b>4.8-5.0</b>	<b>3-4</b>	<b>4.0-4.8</b>	<b>4.5-5.0</b>	<b>4.2-4.6</b>	<b>3.8-4.0</b>

По признаку «число зерен в колосе» лучшим генотипом оказалась линия Т-21 (90-120 зерен на колос), а намного хуже линия Т-12-б/в (50-60 зерен на колос).

Одним из важных признаков является абсолютная масса зерна (масса 1000 зерен). В наших опытах она варьировала от 40 г (Восе- 1) до 62 г (Т-16<sub>а</sub>-14). Сопоставление двух признаков «число зерен в колосе» и «абсолютная масса зерна» указывает на отрицательную взаимосвязь между этими признаками у тритикале: чем меньше число зерен в колосе, тем больше масса 1000 зерен, что вполне соответствует литературным данным (Кумаков, 1985).

Период налива и созревания зерна в большей степени зависит от температуры воздуха и количества выпадающих атмосферных осадков. Изученные нами сорта реагировали по-разному на изменение температуры и количества осадков. Так, период налива зерна в 1999 г. при умеренной температуре воздуха и небольшом количестве атмосферных осадков у тритикале Мегоброба- 1 составил 48 дней. В 2000 г. в этот же период температура воздуха составила 37<sup>0</sup>С, продолжительность налива зерна сократилась и составила от 28 дней (Немига- 2) до 40 дней (линия Т-21). Разница по годам в пределах одного сорта или сортообразца составила от 2 (Т-75/36) до 12 дней (Мегоброба -1).

Чистая продуктивность фотосинтеза (г/м<sup>2</sup>•сут.) также оказалась больше у высокорослых генотипов тритикале по сравнению со среднерослыми формами этой культуры. Три генотипа по чистой продуктивности фотосинтеза практически не отличались друг от друга (Восе- 1, Т-75/36 и Т-16<sub>а</sub>-14). Сорт Немига- 2 и линия Т-12-б/в по величине чистой продуктивности фотосинтеза оказались сходными, а по урожайности зерна сорт Немига- 2 превышал генотип Т-12-б/в на 190-260 г/м<sup>2</sup> посева.

Содержание белка в зерне у тритикале варьировало в пределах 11-16 %. Причем, не было обнаружено какой-либо связи между содержанием белка в зерне и массой 1000 зерен. Содержание лизина в белке у всех изученных генотипов тритикале составило 2.3-3.2%. Сорт Немига-2 отличался самым высоким содержанием лизина (3.0-3.2%).

Урожайность изученных нами генотипов тритикале была выше в годы, когда период налива зерна был более продолжительным, - в 1999г. по сравнению с 2000 г., когда засуха и высокая температура воздуха провоцировали ускорение темпов созревания зерна. Так, сорт Мегоброба- 1 в 1999 г. формировал 1200 г/м<sup>2</sup> зерна, а в 2000 г. – всего 700 г/м<sup>2</sup>. Это указывает на то, что сорт Мегоброба-1 не обладает физиолого-генетической системой адаптивности к засухе. Сорт Восе-1 независимо от погодных условий года формировал 800-900 г/м<sup>2</sup> зерна, что обусловлено хорошо развитой его физиолого-генетической системой адаптивности, аттракции и микрораспределения пластических веществ.



Сортообразцы тритикале Т-75/36 , Т-16<sub>а</sub>-14 и Т-12-б/в оказались сравнительно более стабильными по урожайности зерна с единицы посевной площади в разные годы возделывания.

### **3.2 Изменение площади листьев растений тритикале в процессе вегетации**

Определение динамики формирования площади листьев в онтогенезе позволяет дать сравнительную характеристику сортов растений и программировать их продуктивность.

Площадь листьев у изученных нами сортов и сортообразцов тритикале увеличивалась от фазы трубкования до фазы цветения и уменьшалась к периоду восковой спелости зерна (рис. 1 и 2). Характер изменения площади листьев у тритикале мало зависел от условий года выращивания растений. Во все годы исследований сезонные изменения площади листьев тритикале имели одинаковый характер. При этом у тритикале сорта Немига-2 максимальная величина площади листьев выявлена в фазе начала колошения, у других – к окончанию роста флагового листа – в фазе массового цветения растений.

Максимальная величина площади листьев в 1999 г. в фазу цветения варьировала от 9.3 до 15 дм<sup>2</sup>/растение.

Показатели максимальной величины площади листьев у сортов Восе-1, Немига- 2 за вегетационный период 2000 г. были существенно ниже, чем в 1998 и 1999 гг. По-видимому, это связано с тем, что в период колошения и созревания, особенно в 2000 г., температура воздуха оказалась выше 23<sup>0</sup>С, а сумма атмосферных осадков равнялась нулю.

Изучение изменения площади листьев у сортов и линий тритикале в разные годы показывает, что этот показатель менялся как в зависимости от фазы развития растений, так в зависимости и от метеоусловий периода вегетации растений. В лучшие годы, т.е. при невысокой температуре воздуха и умеренном количестве атмосферных осадков, все изученные нами генотипы тритикале, даже в завершающих фазах развития, формировали минимальную площадь листьев. Так, у сорта Восе-1 этот показатель в конце вегетации в разные годы составил 0,2-0,4 дм<sup>2</sup>/раст., у сорта Немига-2 - 0,1-0,4 дм<sup>2</sup> /раст., у линии Т-21 - 0,4 – 1 дм<sup>2</sup> /раст.

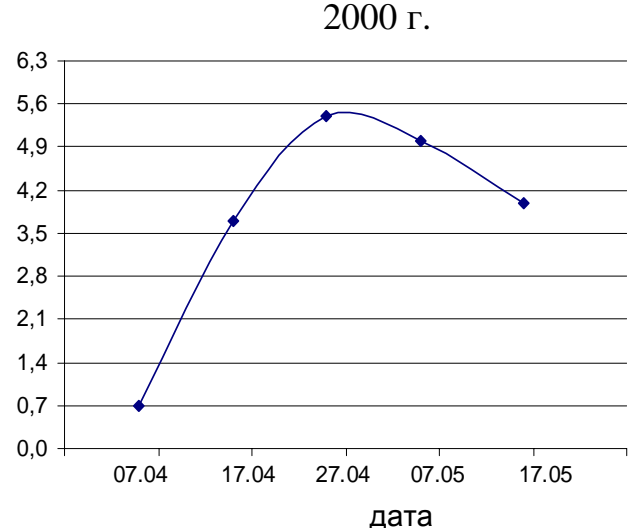
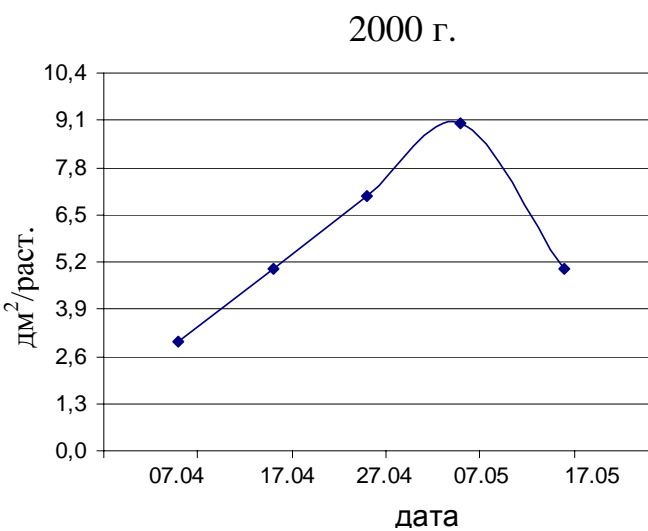
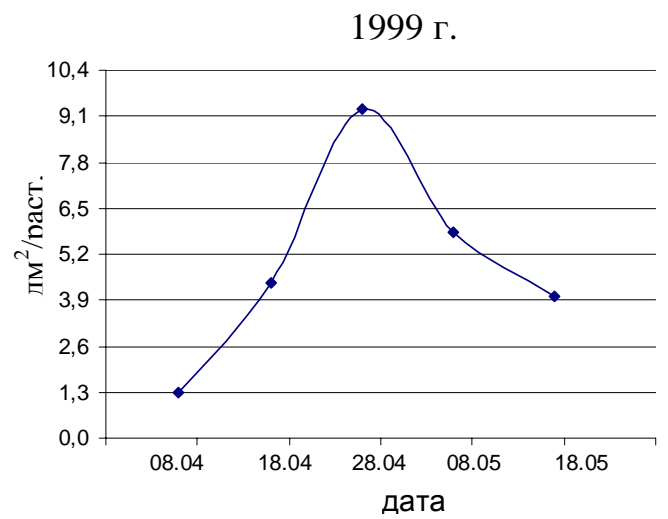
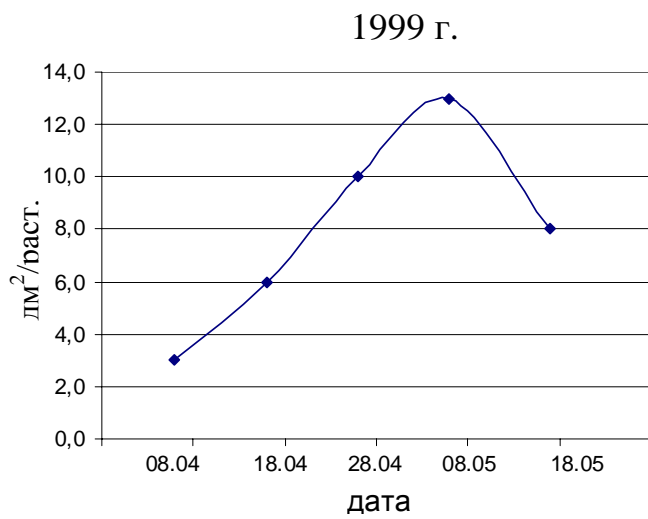
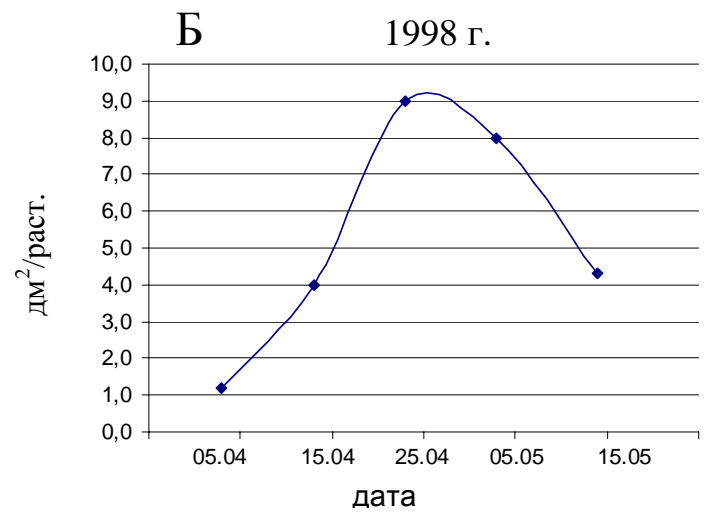
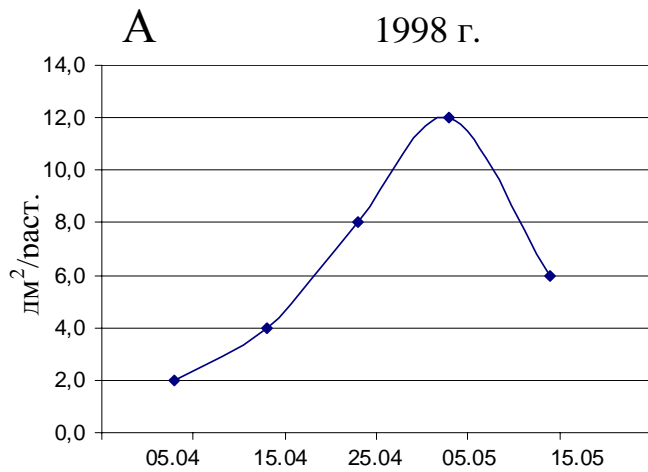


Рис. 1. Изменение площади листьев у тритикале в процессе вегетации растений.  
 А. Сорт Восе-1, Б. Сорт Немига-2.

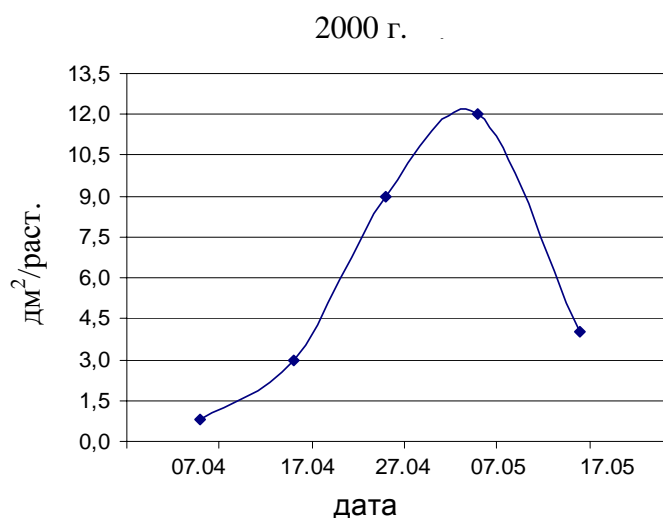
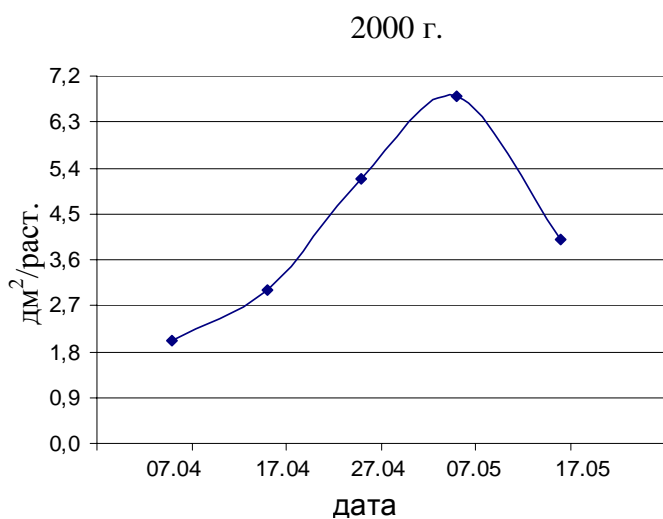
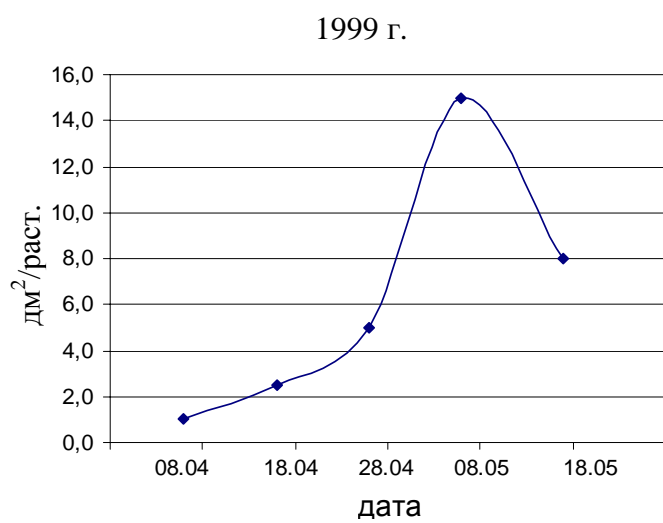
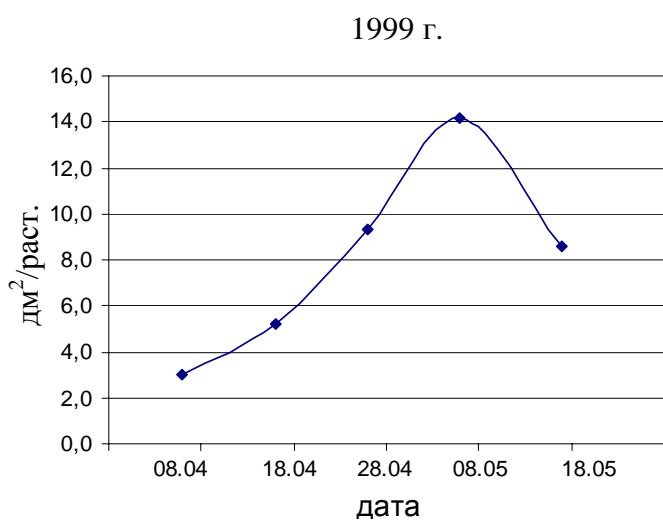
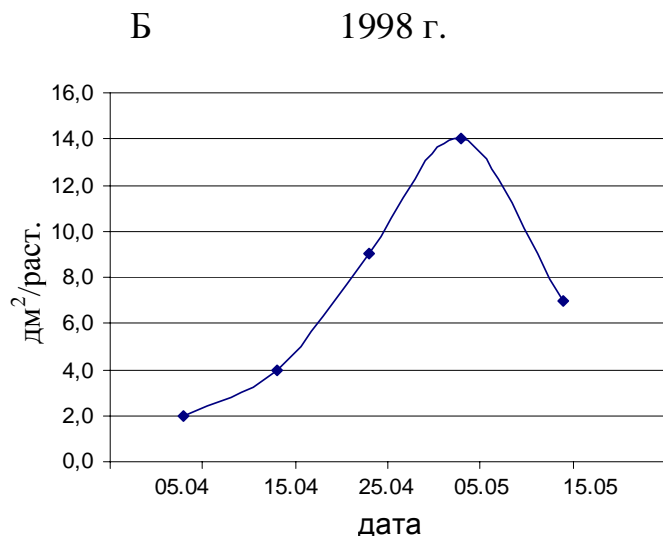
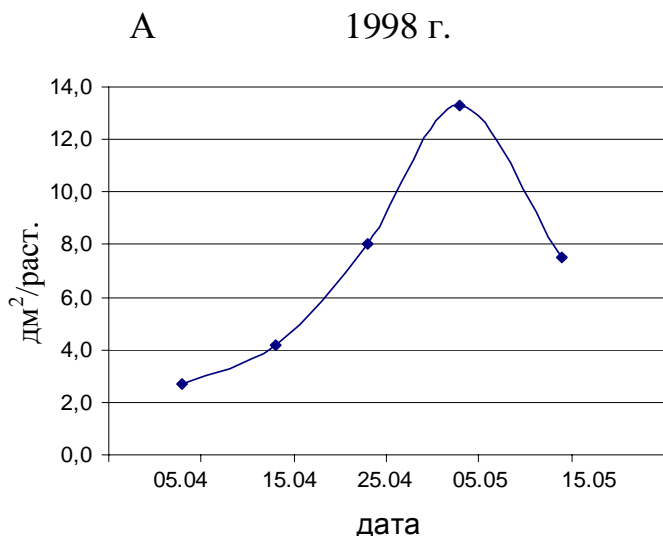


Рис. 2. Изменение площади листьев у тритикале в процессе вегетации растений.  
 А. Сорт Мегоброба, Б. Сорт линия Т-21.

### 3.3 Водный режим и продуктивность тритикале

Изучение водного режима тритикале позволяет оценить устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды (засухе, высоким и низким температурам), определить перспективность сортов, гибридов, линий для внедрения в селекционный процесс. Результаты определения водоудерживающей способности листьев у четырех сортообразцов тритикале представлены в табл. 2. Показано, что наименьшая потеря воды через 15 мин и 30 мин была в фазе выхода в трубку у генотипа Т-21 (15%), наивысшая - через 60 мин была у сорта Мегоброба-1 (38%). Такая же тенденция сохранялась и в последующих фазах развития растений.

Транспирация, как известно, является сложным физиологическим процессом, обеспечивающим приспособленность растений к климатическим факторам.

Как видно из рис.3, в фазах трубкования (в конце марта), колошения (в конце апреля), цветения (в мае) тритикале сорта Мегоброба-1 имел высокие показатели интенсивности транспирации. В 12 и 15 ч у этой формы интенсивность транспирации составляла 8-10 г/дм<sup>2</sup>·ч.

В фазе молочно-восковой спелости интенсивность транспирации у линии Т-21 была заметно выше, чем у сорта Немига-2, такая же высокая интенсивность транспирации у линии Т-21 тритикале наблюдалась и в фазе трубкования в 12 и 15 ч, в фазах колошения - в 12, 15, 18 ч.

Во всех фазах развития водоудерживающая способность листьев у линии Т-21 была выше, чем у других изученных нами сортов, т.е. у этой линии испарение воды за определенный промежуток времени происходило в меньшей степени.

### 3.4 Продуктивность тритикале в период весенней вегетации растений

При недостатке влаги, т.е. при почвенной или атмосферной засухе, у растений тритикале резко снижается как общая биологическая продуктивность, так и урожайность вследствие воздействия засухи на физиолого-биохимические процессы (Бободжанов, 2002).

Известно, что угнетение ростовых процессов, снижение активности фотосинтетического аппарата и корневой системы в связи с недостаточной влагообеспеченностью являются главными факторами, лимитирующими продуктивность посевов зерновых культур. За 3 года проведения экспериментов только в 1998 г., по нашим данным, были достаточно полно реализованы потенциальные возможности сорта тритикале Восе-1, когда урожай общей сухой надземной массы и зерна составил соответственно 2310 г/м<sup>2</sup> и 700 г/м<sup>2</sup>. Сорт тритикале Немига-2 по величине сухой массы оказался более стабильным, а урожай зерна с единицы посевной площади менялся из года в год. Так, в вегетационный период 1998 г. (посев осенью 1997 г.),

## Водоудерживающая способность листьев тритикале,%

Сорта, линия	Фаза развития											
	трубкование			колошение			цветение			молочная спелость		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Немига-2 (контроль)	78	70	67	77	69	67	82	76	75	78	70	68
Восе-1	79	68	64	80	71	70	82	77	73	80	74	70
Мегоброба-1	80	67	62	71	70	66	80	72	64	82	72	68
Линия -Т-21	85	80	78	82	75	75	83	75	72	85	80	74

Примечание: потеря воды через: I – 15 мин, II – 30 мин, III – 60 мин.

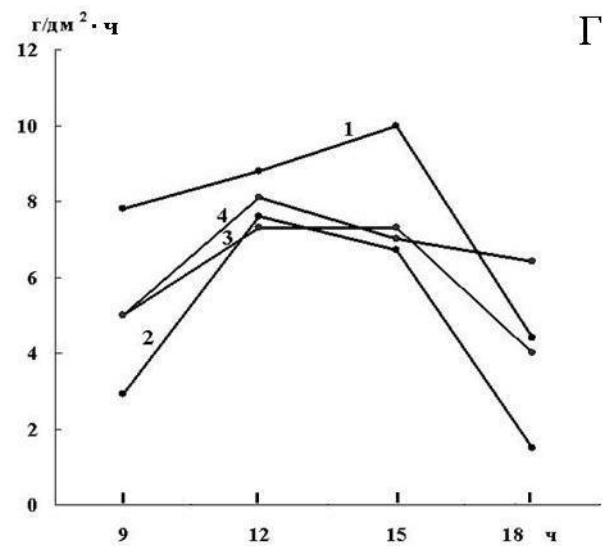
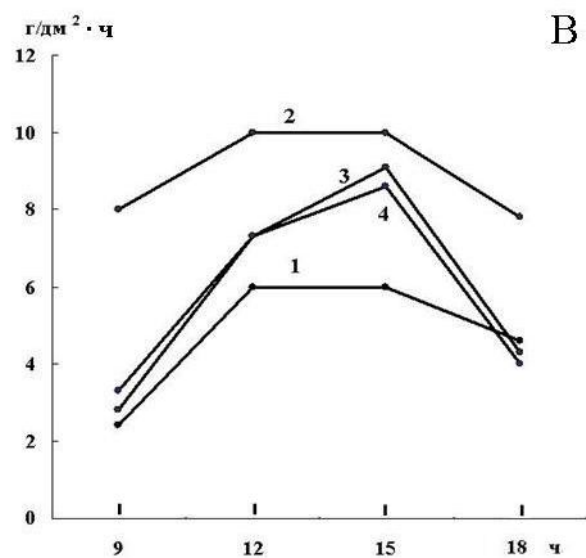
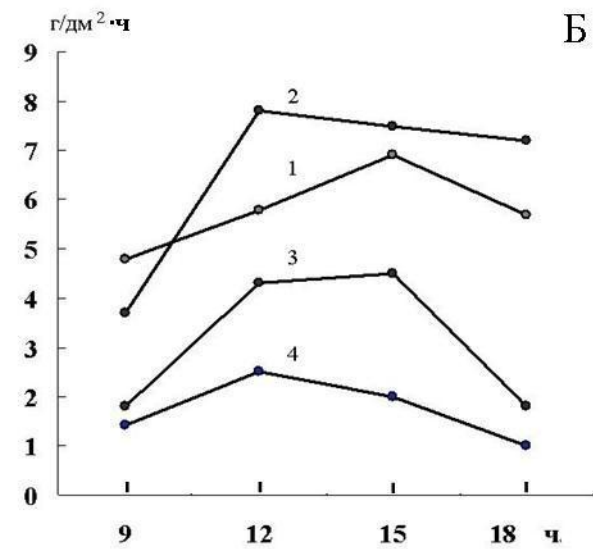
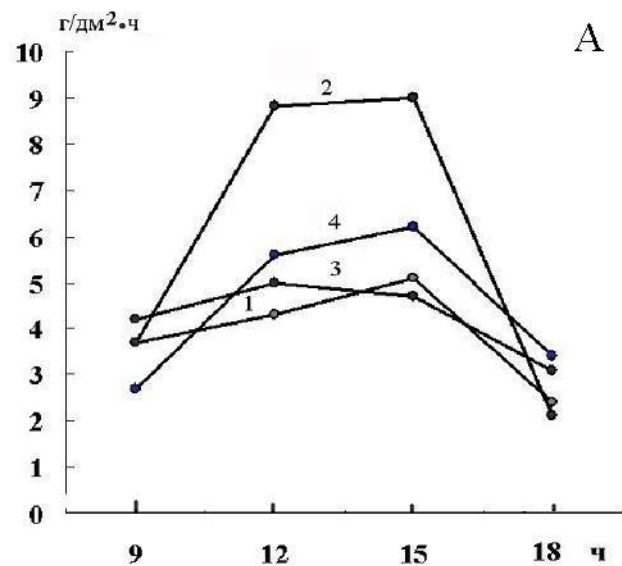


Рис.3. Интенсивность транспирации у тритикале в фазах трубкования (А), колошения (Б), цветения (В) и молочно-восковой спелости (Г).

Примечание: 1- Линия Т-21, 2 - Сорт Мегоброба, 3- Сорт Восе-1, 4- Сорт Немига-2.

когда сумма атмосферных осадков в период формирования и налива зерна составила в марте 118 мм, в апреле – 114 мм, в мае – 216 мм, в июне – 127 мм, а средняя температура воздуха была 8.2<sup>0</sup>С, 16.6<sup>0</sup>С, 18.8<sup>0</sup>С, 23.3<sup>0</sup>С, соответственно по месяцам, урожай зерна у сорта Немига-2 составил 680 г/м<sup>2</sup>. В 1999 г. повышение температуры воздуха в мае (20.0<sup>0</sup>С) и в июне (24.5<sup>0</sup>С) и резкое снижение количества атмосферных осадков по сравнению с 1998 г. оказали существенное влияние на урожай зерна с единицы посевной площади. В 2000 г. урожай зерна тритикале с единицы посевной площади был значительно ниже по сравнению с предыдущими годами. На наш взгляд, это связано с одновременным увеличением температуры воздуха в апреле-июне и отсутствием атмосферных осадков в период активной вегетации растений.

Полученные нами результаты показали, что при ухудшении условий выращивания растений (высокая температура воздуха и отсутствие атмосферных осадков) преимуществом обладают те генотипы, у которых развиты физиолого-генетические системы адаптивности к засухе. В наших опытах таким генотипом оказался сорт тритикале Восе-1. Масса зерна с единицы посевной площади у этого сорта при неблагоприятных условиях (2000 г.) составила 590 г/м<sup>2</sup> (табл. 3).

В условиях засухи у сорта Восе-1 фотосинтетический аппарат флагового листа (верхний лист) функционировал более продолжительное время, чем у сорта Немига-2. Кроме того, водоудерживающая способность листьев у тритикале сорта Восе-1 была выше, чем листьев у сорта Немига-2.

Таблица 3

Продуктивность тритикале при осеннем сроке сева, г/м<sup>2</sup>

Сорта	1998г.	1999г.	2000г.	1998г.	1999г.	2000г.	1998г.	1999г.	2000г.
	Сухая масса			Масса колосьев			Масса зерна		
Немига-2	1460	1530	1200	980	1080	680	680	540	380
Восе-1	2310	1900	1500	1100	690	770	700	630	590

### 3.5 Основные элементы продуктивности

#### перспективных сортов и генотипов тритикале

Из табл.4 можно видеть, что воздушно-сухая масса соломины варьировала в пределах 300-930 г/м<sup>2</sup>, масса колосьев – от 735 до 1030 г/м<sup>2</sup>, масса зерна – от 590 до 765 г/м<sup>2</sup>. Масса зерна у тритикале Немига-2, Мегоброба-1, Т.16а-14 значительно уступала массе соломы, а у генотипов Т-75/36 и Т-12-б/в масса зерна оказалась в 2 раза больше, чем масса соломы. Масса мякины у генотипа Т-16а-14 была намного меньше, чем у сорта Мегоброба-1 и генотип Т-12-б/в.

Сравнительный анализ показателей продуктивности новых перспективных сортообразцов тритикале с районированным в Таджикистане

Таблица 4

Основные элементы продуктивности  
перспективных сортов и генотипов тритикале (в среднем за 1998-2000 гг.)

Сорт, форма	Масса соломины, г/м <sup>2</sup>	Масса колосьев, г/м <sup>2</sup>	Масса зерна, г/м <sup>2</sup>	Масса мякины, г/м <sup>2</sup>	Масса одной соломины, г	Сотношение массы зерна к массе соломины (Кхоз)	Выход зерна, % от общей биомассы
Немига-2	665±30	735±10	590±40	145±8	1.84±0.03	0.89	42
Мегоброба-1	930±60	1030±28	740±80	290±10	2.62±0.07	0.81	37
Т-75/36	420±20	880±30	765±48	115±13	1.22±0.02	1.83	59
Т-16а-14	830±40	770±20	690±50	80±8	2.37±0.03	0.83	43
Т-12-б/в	300±26	900±15	610±49	290±10	0.99±0.01	2.03	51



сортом тритикале Немига-2 выявил, что по массе зерна одного колоса сорт Мегоброба-1, генотипов Т-75/36 и Т-12-б/в существенно превосходили стандарт сорт Немига-2. Высокие урожаи зерна в расчете на 1 м<sup>2</sup> получены у генотипа Т-75/36 – 765 г/м<sup>2</sup> и у сорта тритикале Мегоброба-1 – 740 г/м<sup>2</sup>. Выход зерна составил 42-59% от суммарной надземной биомассы.

При увеличении числа зерен в колосе у изученных нами сортообразцов тритикале происходило заметное уменьшение массы одного зерна, что связано, возможно, с недостаточным поступлением пластических веществ (ассимилятов) из вегетативных органов (листья, колосовые чешуйки, стебель) в зерновку. Наибольшее число зерен (92 шт.) характерно для сорта Мегоброба-1, а наибольшая масса одного зерна – 36 мг гипотез Т-75/36.

Изменение соотношения «зерно/солома» у Т-75/36 и Т-12-б/в может быть обусловлено совместным влиянием генов аттракции и генов короткостебельности.

### **3.6 Оценка регенерационной способности растений генотипов тритикале после скашивания**

Новая зерновая культура – тритикале имеет большой физиолого-генетический потенциал продуктивности. Созданы сорта тритикале с продуктивностью, значительно большей, чем у пшеницы, ржи, ячменя и овса. По содержанию белка и лизина в зерне лучшие сорта тритикале существенно превосходят другие зерновые культуры (Бободжанов, 2002). Это послужило основанием для выращивания тритикале не только на зерно, но и на зеленый корм. Благодаря хорошей регенерационной способности его можно скашивать на зеленый корм в течение вегетации 4-ре раза, затем получить урожай зерна. Кроме того, в ряде стран посеvy тритикале с успехом используются как пастбища. Ведётся селекция интенсивно отрастающих и кустящихся сортов тритикале (Федоров, 1989).

Анализ компонентов продуктивности изученных генотипов тритикале после скашивания показал (табл. 5 и 6), что осенний срок скашивания не влияет на их побегообразующую (стеблеобразующую) способность, а весенний – приводит к достоверному увеличению количества колосоносных стеблей на одном растении. Например, у сорта Восе-1 количество продуктивных стеблей после весеннего скашивания в 1997 г. было 13 шт., в 1998 г. - 18 шт. на одном растении; у сорта Немига-2 в 1997 г. количество продуктивных стеблей составило 21 шт., в 1998 – 24 шт. на одном растении; у сорта Мегоброба-1 в эти годы -16-24 шт. Соответственно, высота соломины после осеннего скашивания оказалась как у контрольного варианта, а после весеннего скашивания растений уменьшилась на 29-50 см у сорта Восе-1, на 17-20 см у сорта Немига-2 и на 24-46 см у генотипа Мегоброба-1. При весеннем скашивании у всех изученных генотипов тритикале уменьшилась масса одной соломины главного стебля по сравнению с контролем и растениями осеннего скашивания. Следует

отметить, что масса одной соломины у сорта Немига-2, независимо от условий и года выращивания растений, оказалась более стабильной величиной по сравнению с другими генотипами тритикале.

Масса зерна с колоса оказалась более изменчивой, как в зависимости от сроков скашивания, так и от условий выращивания и фаз развития растений. Как свидетельствуют результаты двухлетних полевых опытов, скашивание растений весной приводило к резкому снижению массы зерна колоса. Снижение массы зерна колоса у тритикале после весеннего скашивания связано с тем, что период налива зерна совпадает с отсутствием атмосферных осадков и одновременным повышением температуры воздуха.

Масса зерна одного растения также сильно изменялась в зависимости от сроков скашивания. Если у сорта Восе-1 при весеннем укосе наблюдалось снижение массы зерна одного растения (от 21.6 г до 10.4 г), то у сортов Немига-2 и Мегоброба-1, наоборот, установлено увеличение массы зерна одного растения.

Оптимальным сроком скашивания для тритикале оказался осенний срок. Масса зерна одного растения у сорта Немига-2 при осеннем скашивании составила 42-44 г, в контроле – 32-36 г. У сорта Мегоброба-1 в 1997 г. не было обнаружено достоверных различий между контролем и опытными вариантами, а в 1998 г. разница с контролем составила 10-28 г (табл. 5).

Таким образом, скашивание тритикале позволило повысить продуктивную кустистость, приводящую в одном случае к резкому снижению показателей изученных компонентов структуры урожая (Восе-1), в другом – к значительному увеличению массы зерна с 1 растения.

Таблица 5

Показатели компонентов продуктивности растений тритикале после скашивания на зеленый корм, 1997 г.

Сорта	Количество продуктивных стеблей на растении, шт.	Высота соломины, см	Масса соломины, г	Масса колоса, г	Масса зерна колоса, г	Масса зерна одного растения, г
Восе-1, контроль	6	124±1.5	3.3±0.1	4.6±0.2	3.2±0.2	19.2±1.8
Восе-1, осенний укос	6	120±2.1	2.1±0.4	3.6±0.4	2.5±0.1	15.0±2.0
Восе-1, весенний укос	13	95±2.3	1.9±0.6	1.7±0.3	1.2±0.1	10.4±3.0
Немига-2, контроль	10	102±2.8	2.6±0.2	4.6±0.2	3.4±0.2	36.0±1.9
Немига-2, осенний укос	14	100±3.3	2.4±0.6	3.9±0.1	3.0±0.2	42.0±4.7
Немига-2, весенний укос	24	85±2.8	2.0±0.5	2.0±0.3	1.4±0.3	38.0±5.6
Мегоброба-1, контроль	6	131±4.8	4.3±0.4	4.8±0.4	3.6±0.2	22.0±2.5
Мегоброба-1, осенний укос	8	126±7.3	4.1±0.2	4.0±0.6	2.8±0.3	23.0±3.3
Мегоброба-1, весенний укос	16	107±4.9	2.8±0.9	3.3±0.5	1.5±0.2	24.0±5.2

Скашивание высокорослых сортов тритикале, обладающих способностью к отрастанию, т.е. имеющих физиолого-генетические свойства к регенерации, позволяет, до некоторой степени, решить проблему полегаемости растений на орошаемых землях.

Осенний укос существенно не влияет на высоту растений. Другие признаки – «масса стебля», «масса колоса», «масса зерна»- изменялись значительно меньше, чем у нескошенных контрольных растений. Однако, по массе зерна одного растения в скошенном посеве сорт Немига-2 на 6-12 г, сорт Мегоброба-1 на 25 г (1998 г.) превосходили контроль. Увеличение массы зерна одного растения у сортов Немига-2 и Мегоброба-1 после осеннего скашивания связано с отрастанием растений тритикале, способствующим формированию большего числа продуктивных стеблей на одном растении. Так, если в контроле генотипы тритикале формировали от 6 до 10 продуктивных стеблей, то после скашивания – от 8 до 18 продуктивных стеблей.

Таблица 6

Показатели компонентов продуктивности растений тритикале после скашивания на зеленый корм, 1998 г.

Сорт, форма	Количество продуктивных стеблей на растении, шт.	Высота соломины, см	Масса соломины, г	Масса колоса, г	Масса зерна колоса, г	Масса зерна одного растения, г
Восе-1, контроль	8	130±2.6	2.8±0.1	3.8±0.2	2.7±0.1	21.6±2.0
Восе-1, осенний укос	10	128±3.9	2.6±0.3	3.0±0.3	2.0±0.1	20.0±2.6
Восе-1, весенний укос	18	80±4.8	1.5±0.2	1.4±0.1	0.8±0.1	14.0±5.9
Немига-2, контроль	9	98±3.8	2.5±0.2	5.0±0.4	3.6±0.2	32.0±2.0
Немига-2, осенний укос	13	98±5.2	2.5±0.2	4.7±0.5	3.4±0.1	44.0±3.2
Немига-2, весенний укос	21	68±6.3	1.8±0.1	2.3±0.3	1.6±0.2	33.0±4.6
Мегоброба-1, контроль	8	146±5.0	4.0±0.3	5.8±0.6	3.2±0.2	26.0±2.5
Мегоброба-1, осенний укос	18	140±6.0	3.8±0.4	5.2±0.5	3.0±0.1	54.0±3.8
Мегоброба-1, весенний укос	24	100±6.5	2.7±0.3	3.9±0.5	1.4±0.1	36.0±7.7

Установлена различная способность к отрастанию после весеннего и осеннего скашивания у изученных генотипов тритикале. Повышение урожайности зерна у сорта Мегоброба-1 и у сорта Немига-2 при осеннем скашивании связано с образованием большего количества колосоносных стеблей на одном растении. У тритикале сорта Восе-1 укос отрицательно сказался на признаке «масса зерна с растения».

Таким образом, физиолого-генетический потенциал у изученных генотипов тритикале наиболее полно реализуется в следующих случаях: при пониженных нормах сева, при осеннем сроке сева и при осеннем скашивании. Однако способность каждого генотипа формировать высокий урожай зерна была различной, в зависимости от нормы высева, от способа сева и от агроэкологических условий возделывания культуры.

## ВЫВОДЫ

1. У растений тритикале в утренние часы наблюдалась высокая интенсивность транспирации, к середине дня она достигала максимума, а к концу дня интенсивность транспирации падала. При этом высокий уровень данного показателя у всех форм генотипов наблюдался в фазах трубкования, колошения и цветения. Самая низкая интенсивность транспирации наблюдалась у сортообразца Т-12 б/в – в фазе молочно-восковой спелости и у линии тритикале Т-21 – в фазе колошения.

2. Выявлено межсортовое различие по водоудерживающей способности листьев тритикале. На всех фазах развития водоудерживающая способность листьев растений линии Т-21 было намного выше по сравнению с сортом Немига -2 и другими генотипами тритикале.

3. Установлено, что изменение площади листьев тритикале в течение вегетационного периода характеризовалась одновершинной кривой с максимумом в фазе цветения растений. Максимальная площадь листьев у изученных генотипов тритикале составляла от 9.3 до 15 дм<sup>2</sup>/ растение.

4. Широкорядный способ сева при норме высева 100 шт. семян на 1 м<sup>2</sup> способствовал одновременному образованию главного побега и боковых стеблей у сортов тритикале Немига-2 и Восе-1, что обусловило повышение урожая с единицы посевной площади.

5. Скашивание растений весной оказало положительное влияние на их стеблеобразующую способность, но отрицательно сказалось на массе зерна одного колоса. Скашивание высокорослых сортов тритикале, обладающих способностью к интенсивной регенерации, даёт возможность частично решить проблему полегаемости тритикале на орошаемых землях.

6. Выявлены сравнительно засухоустойчивые генотипы тритикале с высокой водоудерживающей способностью (Т-21), короткостебельные формы (Т-12 б/в), которые формировали высокий урожай зерна в разные годы исследований.

7. Составлены подробные характеристики изученных нами генотипов тритикале по количественным и качественным морфофизиологическим и биохимическим признакам, а также рассчитаны пределы их изменчивости. Содержание белка варьировало от 11 до 16%, содержание лизина в белке - от 2.3 до 3.2%, чистая продуктивность фотосинтеза – от 5 до 12 г/м<sup>2</sup>·сутки.

## Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Исмоилов М.И., Бободжанов В.А., Вахобов А.А. Степень проявления полигенных количественных признаков у тритикале в зависимости от сроков посева // Мат. науч.-теор.конф. проф.-препод. состава и студентов, посвящ. 80-летию г.Душанбе. Душанбе: Символ мира, науки и просвещения.- Душанбе.- 2004. - С. 77.

2.Исмоилов М.И., Расулов Б.Р., Бободжанов В.А., Вахобов А.А., Шарипова Н.Г. Генетико-селекционная оценка полигенных признаков у пшеницы и тритикале в зависимости от сроков полива // Мат. респ.конф. по зерновым и зернобобовым культурам. – Душанбе.- 2004. - С. 22-23.

3.Вахобов А.А., Бободжанов В.А. Особенности роста и развития тритикале в чистых и совмещенных посевах // Мат. науч.-теор. конф. проф.-препод. состава и студентов, посвящ. 15-ой годовщине Независимости Республики Таджикистан, 2700-летию города Куляба и Году арийской цивилизации. – Душанбе. - 2006. - С.107.

4.Бободжанов В.А., Вахобов А.А. Особенности формирования продуктивности тритикале в зависимости от нормы высева и способов размещения семян // Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед наук. – 2006. - № 34 (157).- С. 31-37.

5.Бободжанов В.А., Вахобов А.А. Оценка перспективных сортообразцов тритикале по физиолого-генетическим системам адаптивности, аттракции и микрораспределения пластических веществ // Мат. респ. конф. «Адаптационные аспекты функционирования живых систем». - 2007. - С. 28-29.

6.Вахобов А.А., Бободжанов В.А., Гафурова М. Оценка генотипов тритикале по регенерационной способности после скашивания растений // ДАН РТ. – 2007 . - Т.50. - № 3. - С. 274-277.

7.Бободжанов В.А., Вахобов А.А., Исмоилов М.И. Сравнительное изучение урожайности перспективных сортообразцов тритикале // ДАН РТ. – 2007, - Т.50, - № 1, - С. 67-70.

8.Бободжанов В.А., Шарипова Н., Вахобов А.А. Продуктивность и качество зерна тритикале // Мат. науч.-теор. конф. проф.-препод. состава и студентов ТГНУ, посвящ. 16-ой годовщине Независимости Республики Таджикистан, 800-летию Мавлоно Джалолуддина Балхи. Ч.1. - Душанбе, 2007. - С.140.

9.Джумаев К.У., Гафурова М.Х., Вахобов А.А., Бободжанов В.А. Продуктивность тритикале и пшеницы в зависимости от сроков сева и нормы высева семян//Мат. науч.конф., посвященной памяти акад. Ю.С. Насырова - Душанбе. - 2008.- С. 35-36.