

УДК 581.1.08; 633/635

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-350-6-37-41>

Краткий обзор/Brief review

Тамразов Т.Г.*Научно-Исследовательский Институт Овощеводства, Публичное Юридическое лицо, Научно-Исследовательский Институт Земледелия Az. 1098, город Баку, пос. Пиршаги, Совхоз № 2**E-mail: tamraz.tamrazov@mail.ru***Ключевые слова:** генотипы пшеницы, фактор засухи, длительность созревания ассимиляционной площади, продуктивность**Для цитирования:** Тамразов Т.Г. Влияние засухи на изменение площади ассимиляционной поверхности генотипов твердой и мягкой пшеницы, различающихся от периода созревания. *Аграрная наука.* 2021; 350 (6): 37–41.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-350-6-37-41>**Конфликт интересов отсутствует****Tamraz H. Tamrazov***PhD on biological sciences, assistant professor, Head of the potato department, of the Vegetable Scientific Research Institute, Research Institute of Crop Husbandry, Department of Plant Physiology and Biotechnology Az. 1098, Baku city, pos. Pirshagi, Sovkhoz №2**E-mail: tamraz.tamrazov@mail.ru***Key words:** wheat genotypes, drought factor, ripening period, assimilation area, productivity**For citation:** Tamrazov T.H. The influence of drought on the change in the area of the assimilation surface of the genotypes of durum and bread wheat, which differ from the ripening period. *Agrarian Science.* 2021; 350 (6): 37–41. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-350-6-37-41>**There is no conflict of interests**

Влияние засухи на изменение площади ассимиляционной поверхности генотипов твердой и мягкой пшеницы, различающихся от периода созревания

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается динамика изменения площади ассимиляционной поверхности ассимиляционных органов разных генотипов твердой и мягкой пшеницы в результате засухи, различающихся сроком созревания. Как известно, в условиях засухи сначала снижается водный потенциал почвы, а затем в растениях, на более поздних стадиях понижается тургорное давление, закрываются устья и происходит резкое снижение фотосинтетической активности. Эта ситуация создает стресс в организмах, и возникают различные биохимические, физиологические и молекулярные реакции для преодоления и защиты от стресса позволяя растениям развивать механизмы устойчивости, которые позволяют им адаптироваться к внешней среде. Исследование показало широкий диапазон изменения площади поверхности ассимиляции органов растений в онтогенезе в зависимости от морфологических характеристик генотипов и донорно-акцепторных отношений. Расширение этих исследований показало, что хлоропласты высокоурожайных генотипов характеризуются высокими скоростями электронного транспорта и фосфорилирования. Также было подтверждено, что существует связь между ассимиляцией CO₂ и продуктивностью.

The influence of drought on the change in the area of the assimilation surface of the genotypes of durum and bread wheat, which differ from the ripening period

ABSTRACT

The article discusses the dynamics of changes in the area of the assimilation surface of assimilation organs of different genotypes of durum and soft wheat as a result of drought, differing in the ripening period. As you know, under drought conditions, the water potential of the soil first decreases, and then the plants; at later stages, the turgor pressure decreases, stomata close and there is a sharp decrease in photosynthetic activity. This situation creates stress in organisms and various biochemical, physiological and molecular reactions arise to overcome and protect this stress, allowing plants to develop resistance mechanisms that allow them to adapt to the external environment. The study showed a wide range of changes in the surface area of assimilation to assimilate organs in ontogenesis, depending on the morphophysiological characteristics of genotypes and donor-acceptor relations. Expansion of these studies showed that chloroplasts of high-yielding genotypes are characterized by high rates of electron transport and phosphorylation. It has also been confirmed that there is a relationship between CO₂ assimilation and productivity.

Поступила: 13 апреля
После доработки: 15 июня
Принята к публикации: 18 июня

Received: 13 April
Revised: 15 June
Accepted: 18 June

Введение

Около половины территории республики составляют засушливые и полусушливые земли. Засуха, в свою очередь, вызывает засоление почв. При наличии стрессовых факторов, таких как засуха и засоление, важно создавать устойчивые образцы для получения высококачественных и высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Устойчивость к стрессу связана с реконструкцией генетических систем растительных клеток и, как следствие, с изменениями некоторых физиологических и биохимических процессов [1; 2; 5]. Поэтому сбор очень богатых растительных ресурсов Азербайджана, особенно сельскохозяйственных культур и их дикорастущих форм, их морфологические, генетические, физиологические и другие исследования имеют большое научное и практическое значение. В результате таких исследований можно определить ценные источники генов, из которых можно получить устойчивые и высокоурожайные формы растений, используя их в качестве доноров в различных генетических комбинациях [1; 2].

С биологической точки зрения стрессом считается любое изменение внешней среды, которое ухудшает или отрицательно влияет на нормальное развитие растения. Растения, которые растут естественным путем и выращиваются в поле, всегда находятся под воздействием стрессоров [4; 5; 8]. В то время как некоторые факторы окружающей среды (резкие изменения погоды) вызывают стресс на несколько минут, для других это может длиться длительное время. Даже некоторые факторы, такие как минеральные вещества, могут вызывать стресс спустя месяцы и годы. Растения обладают способностью конкурировать в ограниченном диапазоне с одним или несколькими неблагоприятными условиями. Эта ситуация создает стресс в организме, и начинают действовать различные биохимические и физиологические механизмы, направленные на преодоление, защиту и преодоление этого стресса [1; 9; 11]. Поэтому изучение способов повышения устойчивости растений к различным стрессовым факторам имеет большое научное и практическое значение [10; 11].

Засухоустойчивость растений определяется состоянием хлорофилл-белкового комплекса пластид и количеством пигментов. Ученые, изучающие водный режим растений, различающихся засухоустойчивостью, определили, что растения адаптируются к засухе на клеточном уровне [7; 8]. Именно определение свойств пигментно-белкового комплекса хлоропластов растений под влиянием засухи лежит в основе предлагаемого метода диагностики засухоустойчивости [2; 9].

Наблюдения и эксперименты используются в научных исследованиях для разработки теоретических основ, а также практических способов повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственных культур [1; 3; 7].

Основная задача полевого эксперимента — определить разницу между вариантами эксперимента, количественно оценить влияние жизненных факторов, изучить влияние условий выращивания и методов выращивания растений на его продукцию и качество. Основываясь на результатах наших экспериментов на разных сортах пшеницы в поле, мы обнаружили, что засушливые условия не оказали значительного влияния на элементы продуктивности — длину колоса, колоски и количество зерен, массу зерна и общий урожай зерна [5; 9].

Многие факторы влияют на продуктивность растений и их сортов, изучаемых на практике, а также на качество

продукции [1; 3; 11]. Например, наряду с агротехническими мероприятиями, на урожайность сорта влияют погодные условия, фазы развития растений и даже биологические характеристики самого сорта (устойчивость к полеганию, болезням, морозам, засолению и засухе) и т. д. влияет. Поэтому все эти факторы тщательно соблюдаются в селекционных экспериментах и их необходимо учитывать [4; 6; 10].

В другом эксперименте было обнаружено, что количество хлорофилла в мембранных фракциях хлоропластов пшеницы, выращенных в условиях засухи, было замечено, что количество РНК и белка увеличилось, а во время засухи количество хлорофилла в хлоропластах растений резко снизилось, но не было изменений в количестве белка, а количество РНК увеличилось [3; 6].

Принципы, определяющие высокую урожайность идеального сорта пшеницы, были разработаны на основе изучения показателей и признаков фотосинтетической активности, морфофизиологических и агрономических особенностей, реальных и потенциальных возможностей генотипов пшеницы вместе с факторами окружающей среды [1; 9]. Концепция «идеального» типа пшеницы основана на стабильности параметров листьев, которая, наряду с оптимальной высотой стебля и вертикальной ориентацией листьев, обеспечивает благоприятное размещение листьев в пространстве и создает отличную архитектуру для посадки. Таким образом обеспечивается эффективное использование солнечной энергии, формирование вегетативных и хозяйственных органов даже при обильном азотном питании и обильном орошении. Возможность наследования тех или иных полезных качеств — научная основа авторской селекционной работы [4; 8; 10].

Было показано, что ассимиляция углеродного газа широко варьирует в онтогенезе в зависимости от морфофизиологических характеристик генотипов и донорно-акцепторных отношений. Новые высокоурожайные генотипы характеризуются более стабильной интенсивностью фотосинтеза. Большой продолжительностью активного фотосинтеза с многочисленными пиками в течение вегетационного периода. Высокая фотосинтетическая активность колоса вместе с его акцепторной способностью составляет основу высокого урожая [3; 11].

Материалы и методы исследования

Эксперименты проводились в 2-х вариантах (орошаемая, засуха) в 2019–2020 исследовательском году в Апшеронской вспомогательной экспериментальной базы Научно-Исследовательского Института Земледелия. Изучены различные морфофизиологические характеристики каждого сорта. Важнейшим из них была динамика изменения площади ассимиляционной поверхности различных поглощающих органов на определенных этапах развития у каждого сорта под воздействием засухи.

Цель проведения исследований — отбор высокоурожайных и засухоустойчивых форм генотипов с разными морфологическими свойствами, различными периодами спелости под воздействием стрессовых факторов, разработка рекомендаций по использованию в качестве первичного материала в селекции.

Площадь ассимиляционной поверхности различных ассимилирующих органов измерялась автоматическим полевым измерителем АСС-400 японского производства. С помощью этого прибора регулярно измеряется площадь поверхности различных ассимилирующих органов на разных стадиях развития растений.

Эксперименты проводились в двух вариантах:

1) в условиях оптимального орошения, 2) не орошаемых условиях.

В режиме оптимального орошения почва с относительной влажностью 70–80% во время вегетации поливалась 2–3 раза. Нужно отметить, что в не орошаемом варианте (засуха) почва не поливалась, не превышая влажности (35–55%) искусственно создавалась засухливость.

В качестве исследуемого объекта были использованы 12 генотипов пшеницы, разделенные по 4 генотипа в каждой группе, отличающиеся периодами спелости.

Таким образом, в качестве исследовательского материала были изучены разные генотипы твердой и мягкой пшеницы, различающиеся по зрелости. Изученные сорта пшеницы были твердыми и мягкими в каждом, 4 генотипа пшеницы были сгруппированы в 3 группы.

По периоду спелости генотипы пшеницы группировались следующим образом:

1. Генотипы пшеницы раннеспелых сортов (Каракылчык-22, Алинджа-84, Нурлу, Гобустан)
2. Генотипы пшеницы среднеспелых сортов (Вугар, Гийматли-2/17, Аземетли-95, Гюнашли)
3. Генотипы пшеницы позднеспелых сортов (Баракетли-95, Тартар, Кырмызы гюль-1, Тале-38)

Результаты исследований

Большое практическое значение имеет динамика формирования листовой площади у разных сортов пшеницы в условиях засухи. В связи с этим мы изучили влияние засухи на площадь поверхности листьев и других ассимилирующих органов каждого сорта. Площадь по-

верхности ассимиляции листьев и других поглощающих органов снижается из-за засухи.

На рис. 1 представлена динамика изменения ассимиляционной поверхности раннеспелых сортов пшеницы. Как видно из рисунка, в начале онтогенеза у каждого сорта наблюдается резкое увеличение площади листовой поверхности. Однако в середине вегетации, то есть после фазы трубкования, увеличивается площадь поверхности другого ассимилирующего органа (стебля). Ближе к концу, то есть с фазы колошения, площадь поверхности ассимиляции колоса начинает увеличиваться вместе с стеблем.

Посмотрим на максимальные значения листьев и других ассимилирующих органов у обоих вариантов сортов Каракылчык-2 и Алинджа-84 у листьев; 66,2; 50,2 тыс. м²/га, в стеблях 68,5; 55,8 тыс. м²/га, в колосе — 29,5; 19,5 тыс. м²/га, в Алинджа — 84 сорта по аналогии у листьев 62,0; 48,2, в стеблях, 68,3; 57,3 тыс. м²/га, в колосе — 26,3; 19,2 тыс. м²/га.

У сортов мягкой пшеницы Нурлу — 99 составляет максимальное значение площади ассимиляционной поверхности листьев 63,4; 47,1 тыс. м²/га, в стеблях 65,2; 50,2 тыс. м²/га, а в колосе 28,1; 25,4 тыс. м²/га. Аналогично у сорта Гобустан площадь ассимиляционной поверхности листа составляет 60,2; 53,0 тыс. м²/га, в стеблях 68,4; 63,2 тыс. м²/га и у колосов было замечено 28,7; 22,4 тыс. м²/га.

Таким образом, как видно из показателей у раннеспелых сортов пшеницы, максимальная площадь ассимиляционной поверхности была у сорта твердой пшеницы Карагильчыг-2 и у сорта мягкой пшеницы в Гобустане.

Если посмотреть на разницу между вариантами, то у сорта Каракылчык-2 по листьям 24,2%, по стеблю

Рис. 1. Динамика ассимиляционной поверхности площади раннеспелых генотипов пшеницы
Fig. 1. Dynamics of the assimilation surface of the area of early ripening wheat genotypes

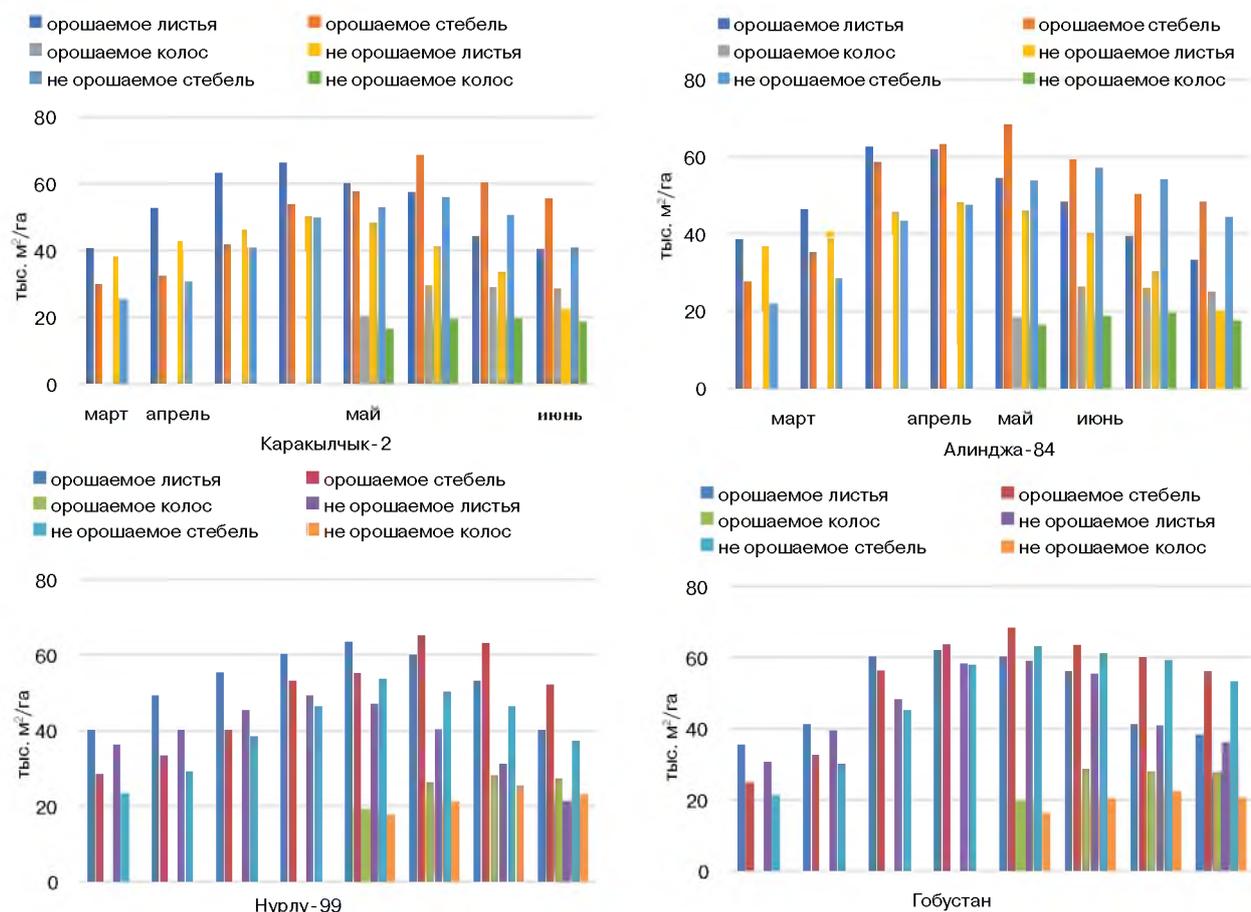
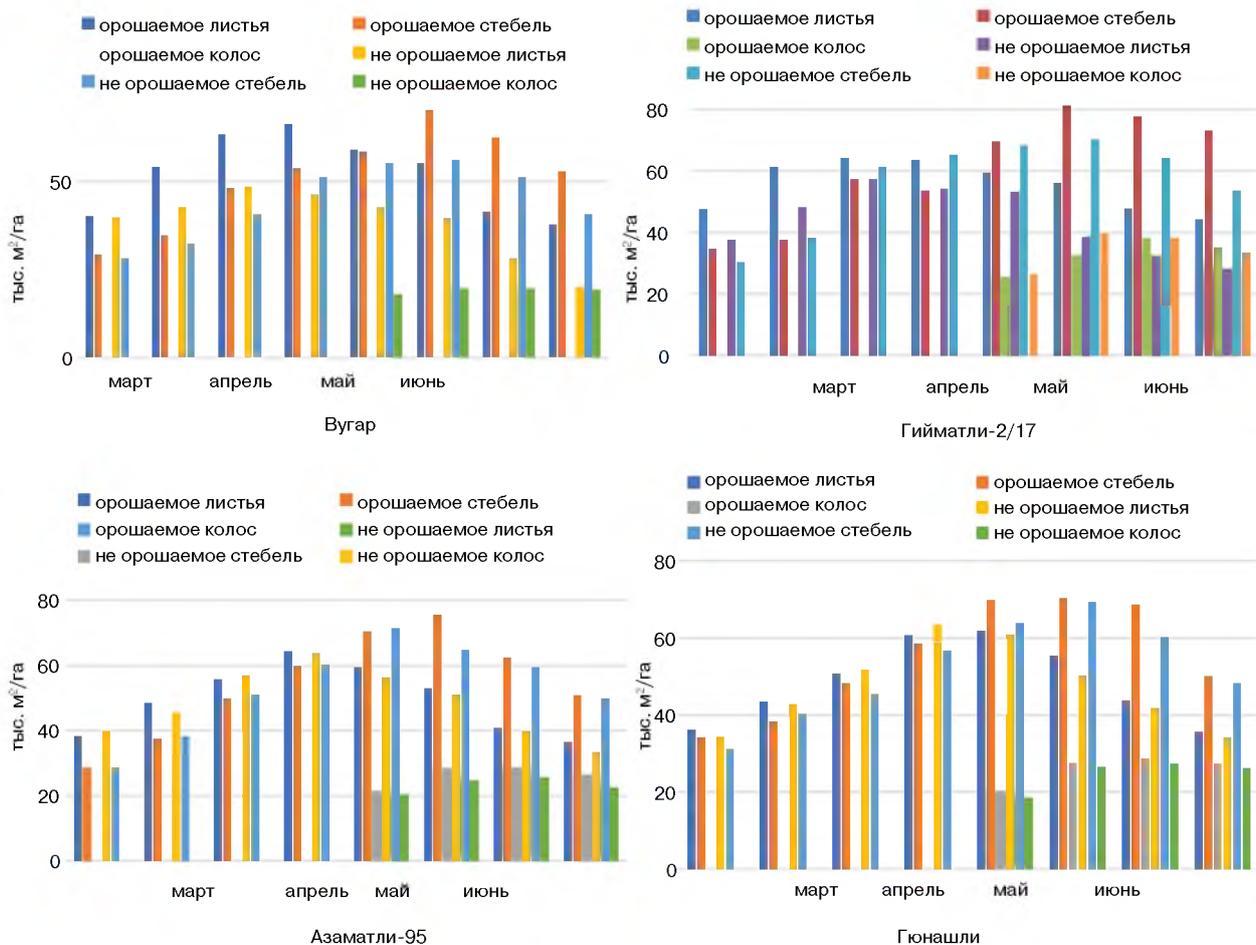


Рис. 2. Динамика площади ассимиляционной поверхности среднеспелых генотипов пшеницы

Fig. 2. Dynamics of the area of the assimilation surface of mid ripening wheat genotypes



18,5% и колосу 33,9%, у сорта Гобустан по листьям 11,9%, стеблю 7,6% и колосу 21,9%.

Широкий спектр изменений площади поверхности ассимиляции в онтогенезе в зависимости от морфофизиологических характеристик генотипов и донорно-акцепторных отношений.

На рис. 2 показаны показатели среднеспелых сортов пшеницы (Вугар, Гийматли-2/17, Азаматли-95; Гюнешли), выращиваемых в обоих вариантах на разных фазах вегетации. Так, у сорта Вугар, как у твердой пшеницы, площадь листовой поверхности составляет 66,3; 46,4 тыс. м²/га, в стебле 70,2; 56,1 тыс. м²/га, в колосе — 27,4; 19,8 тыс. м²/га, сорт мягкой пшеницы Гийматли-2/17, листовая площадь 63,5; 57,0, в стебле 81,2; 70,3 и 40,3 а в колосе было 33,7 тыс. м²/га.

У других сортов мягкой пшеницы Азаматли-95 площадь ассимиляционной поверхности листьев составляет 64,2; 63,7, 75,4 в стеблях; 71,3, в колосе — 28,5, 25,6 тыс. м²/га, а у сорта Гюнешли площадь поверхности усвоения листьев, 61,8; 56,8, в стебле 70,3; 63,3 и 28,6 в колосе наблюдалось 23,4 тыс. м²/га.

По разнице между вариантами у сорта Вугар по листьям 30%, по стеблю 19,6% и 27,7% по колосу, мягкая пшеница у сорта Азаматли-95 составила 5,5% по листу, 5,4% по стеблю и 10,1% по колосу.

Динамика изменения площади ассимиляционной поверхности генотипов позднеспелой пшеницы представлена на рисунке 3. Как видно из рисунка, в эту группу входят 2 сорта твердой пшеницы (Баракатли-95, Тартар) и 2 сорта мягкой пшеницы (Кырмызы гюль-1; Тале-38).

По данным, максимальное значение площади ассимиляционной поверхности листа у сорта Баракатли-95 в 3 декаде апреля составило 63,5; 41,2, в стеблях во 2–3 декаде мая 70,2; 56,3, а в колосе 3-й декады мая 30,7; 22,6 тыс. м²/га.

У другого сорта твердой пшеницы Тартар максимальная урожайность листьев в третьей декаде апреля и первой декаде мая составила 65,4, в отличие от плодородного сорта -95; 48,4 тыс. м²/га, при стебле 71,8 во второй декаде мая; 59,3 тыс. м²/га, а в колосе II и III декады мая 32,6; Это было 31,3 тыс. м²/га.

Мягкая пшеница у сорта Кырмызы гюль-1, как и у предыдущих сортов, в третьей декаде апреля, в первой декаде мая — 58,7; 46,2 тыс. м²/га, максимальное значение в стебле 66,8 в третьей декаде апреля — первой декаде мая; 50,3 тыс. м²/га, а во второй декаде мая — 18,4; 15,7 тыс. м²/га.

У других сортов мягкой пшеницы Тале-38 максимальная площадь листьев составляет в третьей декаде апреля, первой декаде мая, 64,5; 60,5 тыс. м²/га в стебле во второй декаде мая 82,1; 70,4 тыс. м²/га, в третьей-второй декаде мая 38,7; 37,4 тыс. м²/га.

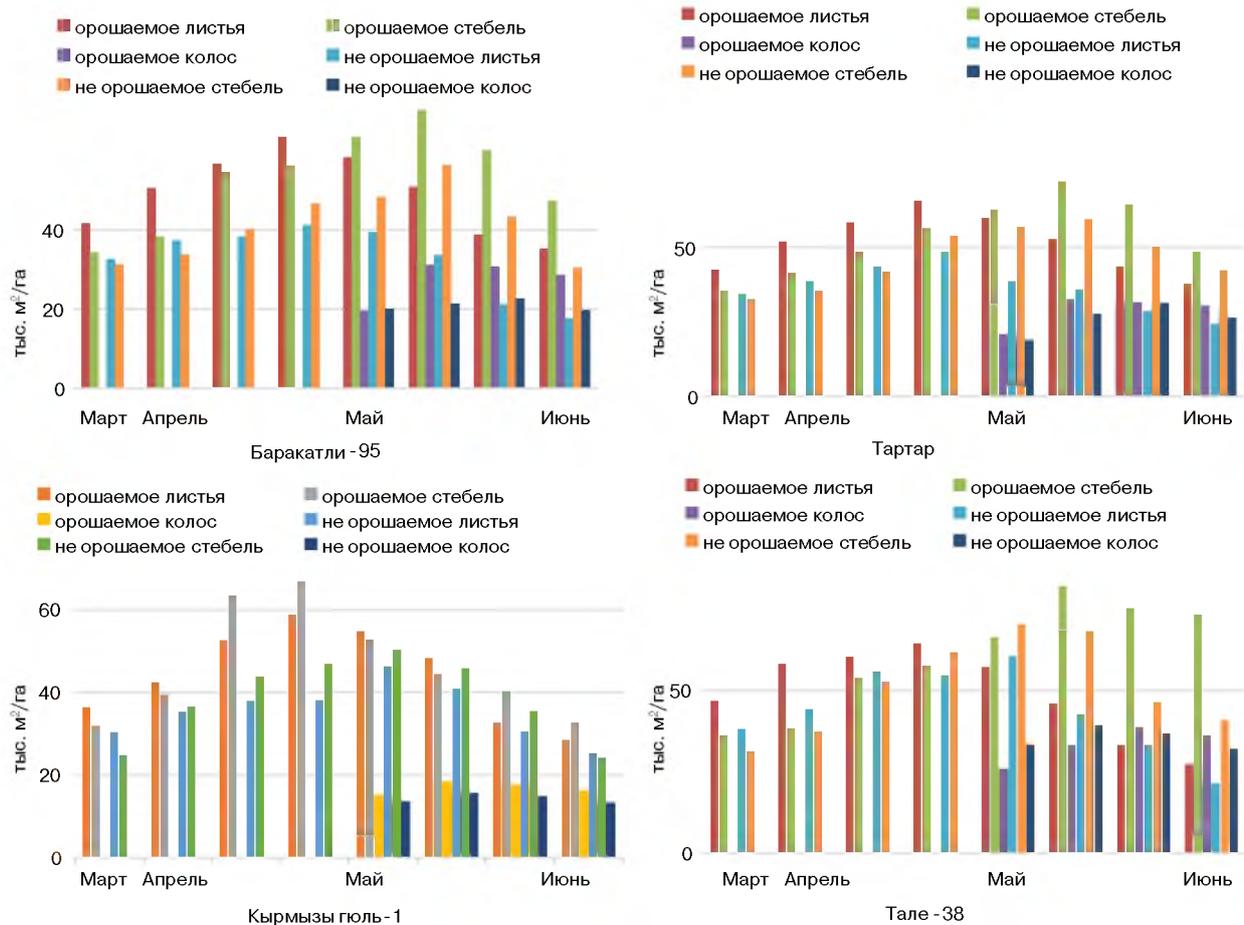
Как видно из данных, максимальное значение было у сортов Тартар и Тале-38.

Как известно, листья имеют максимальную ценность в основном в период до трубокования. В стебле и колосе охватывает период от созревания до зрелости.

Учитывая разницу между вариантами, следует отметить, что у сорта Тартар в листьях было 25,7%, в стебле — 17,4% и в колосе — 2,5%. У сорта мягкой пшеницы Тале-38 она составила 6,2% в листьях, 14,3% в стеблях и

Рис. 3. Динамика площади поверхности ассимиляции позднеспелой генотипов пшеницы

Fig. 3. Dynamics of the surface area of assimilation of late ripening wheat genotypes



3,4% в колосьях. Обобщая различия между вариантами для каждой группы, наиболее устойчивым сортом с точки зрения засухоустойчивости в I группе является твердая пшеница Каракалчык-2 и мягкая пшеница Гобустан, во II группе — твердая пшеница Вугар, мягкая пшеница Азаматли-95 и в III группе. Твердая пшеница Баракатли-95, Кырмызы гюль-1 Наблюдается у сорта мягкой пшеницы.

Выводы

Наконец, можно сделать вывод, что засуха влияет на различные физиологические параметры пшеницы, а также снижает площадь поверхности ассимиляции. Таким образом, уменьшение площади листовой поверхно-

сти во время засухи является одной из основных причин повышения урожайности.

По результатам изучения различных физиологических параметров был идентифицирован ряд генотипов с соответствующими морфофизиологическими характеристиками. Использование изученных сортов в сочетании с изученными фотосинтетическими свойствами в отношении площади ассимиляционной поверхности листьев и биологической продуктивности растений позволило создать новые перспективные сорта. Расширение этих исследований показало, что хлоропласты высокоурожайных генотипов характеризуются высокими скоростями электронного транспорта и фосфорилирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Aliyev J. A. Physiological leaves of what breeding tolerant to water stress wheat in global environment Proceedings of the 6th intern. Wheat conference Jun 5-9/26. 2000, Budapest. Hungary, V, 9. p. 693-698
- Anyia A.O., Herzog H. 2004. Water-use efficiency, leaf area and leaf gas exchange of cowpeas under mid-season drought. European Journal of Agronomy, 20 (4): 327-339
- Almeselmani M, Abdullah F, Hareri F, Naaesan M, Ammar MA, Kanbar OZ, Saud Abd (2011). Effect of drought on different physiological characters and yield component in different Syrian durum wheat varieties. J. Agric. Sci. 3:127-133.
- Siddique M.R.B., Hamid A., slam M.S. (2001). Drought stress, effects ou water relations of wheat. Bot. Bull. Acad. Sin 41:35.39
- Gholamin R, Khayatnezhad M (2010). Study of some physiological responses of drought stress in hexaploid and tetraploid wheat genotypes in Iran. J. Sci. Res. 6:246-250.
- Giunta, F, Mortzo R, Deilda M. (1993). Effect of drought on yield and yield components of durum wheat and Triticale in Mediterranean environment. Field Crops Res. 33:399-409.

- Mostafa Ahmadizadeh, Ali Nori, Hossein Shahbaziand, Saeed Aharizad (2011). Correlated response of morpho-physiological traits of grain yield in durum wheat under normal irrigation and drought stress conditions in greenhouse. Afr. J. Biotechnol. 10 (85):19771-19779.

- Kuzmin, M.S. (1986) Formation of Assimilation Surface and Productivity of Photosynthesis in Soybean Plants. Biology, Genetics and Breeding of Soybeans, Siberia, 125-134.

- Tamraz H. Tamrazov. The research of drought influence to the development dynamics of wheat plant and to the change of morphophysiological indicators./ International conference on/New Approaches in Biotechnology & Biosciences "NABB-2016"-feb (18-20.2016)11p

- Tamraz H. Tamrazov, Javanshir M. Talai, Atif A. Zamanov. Formation of Assimilating Surface Areas and Photosynthetic Potential of Various Assimilating Parts of Wheat Species under Drought Conditions, 2016/American Journal of Plant Sciences 07(06): p824-827

- Tamrazov T.H., Khudayev FA. (2020). Morphophysiological parameters of late maturing wheat genotypes with various yield and dry resistance. Agrarian science, 4 2020, p-56-60