

4. Kuzin V.F. *Vozdelyvanie soi na Dalnem Vostoke*. – Blagoveshchensk, 1976. – 246 s.
5. *Soya / pod red. Yu.P. Myakushko, V.F. Baranovskogo*. – M.: Kolos, 1984. – 332 s.
6. Dimov N., Ivanov P. *Ispolzovanie soi v pishchevoy i kormovoy promyshlennosti // Mezhdunarodnyy agropromyshlennyy zhurnal*. – 1989. – № 5. – S. 144-147.
7. Babich A.A. *Soya – kultura XXI veka // Vest. s.-kh. nauki*. – 1991. – № 7. – S. 27-37.
8. Leshchenko A.K. *Kultura soi*. – Kiev: Naukova dumka, 1978. – 236 s.
9. Vashchenko A.P. *Soya na Dalnem Vostoke / Vashchenko A.P., Mudrik N.V., Fisenko P.P. [i dr.]*; *Dalnauka*. – Vladivostok, 2010. – 435 s.
10. Nikishin V.M. *Rezultaty, problemy i puti sovershenstvovaniya semenovodstva osnovnykh selskokhozyaystvennykh kultur v Dalnevostochnom regione // Dalnevost. agrar. vest.* – Blagoveshchensk, 2012. – Vyp. 3 (12). – S. 51-57.
11. Alabushev A.V. *Sort kak faktor innovatsionnogo razvitiya zernovogo proizvodstva // Zernovoe khozyaystvo Rossii*. – 2011. – № 3 (15). – S. 8-11.
12. Goncharov P.A. *Rastenievodstvo i selektsiya rasteniy v Sibiri // Sib. vestn. s.-kh. nauki*. – 2009. – № 10. – S. 36-45.
13. Burlaka V.V., Penchukov V.M., Skroders Ya.Ya. *Soya v severnykh rayonakh Dalnego Vostoka*. – Khabarovsk, 1969. – 27 s.
14. Khasbiullina O.I., Dega L.A., Butovets E.S. *Preimushchestva sortov soi solektsii Primorskogo NIISKh // Vestnik Ros-selkhozakademii*. – 2014. – № 6. – S. 40-41.
15. *Metodika Gosudarstvennogo sor-toispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur*. – M.: Kolos, 1989. – Vyp. 2. – 196 s.
16. *Semena selskokhozyaystvennykh rasteniy. Metody opredeleniya kachestva. Ch. 1.2: sb. Gostov*. – M.: Izd-vo standartov, 1991. – 416 s.
17. *Semena selskokhozyaystvennykh rasteniy. Sortovye i posevnye kachestva. Obshchie tekhnicheskie usloviya: GOST R52325-2005*. – Vved. 01.01.2006. – M.: Standartinform, 2005. – 19 s.
18. Zolotnitskiy V.A. *Soya na Dalnem Vostoke*. – Khabarovsk, 1962. – 250 s.
19. *Promyshlennoe semenovodstvo: spravochnik / pod red. I.G. Strony*. – M.: Kolos, 1980. – 286 s.



УДК 634.75:631.526.32:632.112

Д.Б. Шокаева
D.B. Shokayeva

УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ ЗЕМЛЯНИКИ К ЗАСУХЕ И ЕЕ СВЯЗЬ С СОДЕРЖАНИЕМ И ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ВОДЫ В ЛИСТЬЯХ

DROUGHT RESISTANCE OF STRAWBERRY GENOTYPES AND ITS RELATION TO WATER CONTENT AND REDISTRIBUTION IN LEAVES

Ключевые слова: *Fragaria × ananassa Duch.*, селекция, сорт, отборная форма, водный стресс, вододерживающая способность, засухоустойчивость.

Земляника в Средней зоне России летом часто подвергается воздействию засухи. Сорты различаются по засухоустойчивости. Цель исследования – выяснить, чем кроме способности удерживать влагу, которой в основном были посвящены исследования раньше, обусловлены эти различия, и как степень повреждения различных генотипов связана с особенностями поведения. Во время засухи весовым методом, до и после высушивания, были определены содержание воды в листьях ряда сортов и отборных форм, степени и симп-

томы повреждений вегетирующих растений, особенности поведения. Растения каждого генотипа демонстрировали сходное поведение. Устойчивость к засухе зависела не только от способности ограничивать транспирацию и поддерживать высокое содержание воды в листьях (62,0% и выше), хотя сорта, растения которых быстро отдавали воду, повреждались раньше и сильнее. Форма Or 965-7-1 была способна переносить пониженное содержание воды в листьях (около 60,0%). Лучше других противостояли засухе сорта и формы с большим кустом и плотными листьями, поддерживавшие высокий уровень оводненности в листьях за счет нарушения роста, а также перераспределения части внутренней воды из нижних листьев в верхние – Сент Вильямс, Пандора, Or 967-9-15 и Or 975-12-72. Такие генотипы могут быть реко-

мендованы для выращивания в целях получения ягодной продукции земляники в регионах с сухими и жаркими климатическими условиями. Растения сорта Элис, интенсивно восполнявшие недостаток воды в молодых листьях за счет старых, не останавливая роста, через 3 недели потеряли большую часть листьев.

Keywords: *Fragaria* × *ananassa* Duch., plant breeding, cultivar, selection form, water stress, water-retaining capacity, drought resistance.

In the Middle zone of Russia, strawberry is often exposed to drought impact. Strawberry cultivars differ in drought resistance. The research goal is to reveal the reasons of these differences, apart from water-retaining capability, which was generally the objective of earlier investigations, and relations of damage rates of different genotypes to plant behaviour specifics. Before and after drying, leaf water contents of a number of cultivars and selection forms were determined by weighing; damage rates and symptoms of vegetating plants and behaviour habits

during drought periods were also determined. The plants of each genotype demonstrated similar behaviour. Drought resistance depended not only on the capability to restrict transpiration and to maintain high water contents in leaves (62.0% and higher), although cultivars which lost water rapidly, got injured earlier and more heavily. The selection form Or 965-7-1 was capable to tolerate rather low leaf water content (about 60.0%). The cultivars and selection forms that developed large crowns with tough leaves – Saint Williams, Pandora, Or 967-9-15 and Or 975-12-72 – resisted drought more successfully compared to others, maintaining high water content levels in leaves at the cost of growth disorder and partial redistribution of inner water from the lowest leaves to upper ones. Such genotypes may be recommended for growing to obtain strawberry fruits in regions with dry and hot climatic conditions. The plants of Alice cultivar which intensively compensated water shortage in younger leaves at the cost of older ones and kept growth lost most of leaves in 3 weeks.

Шокаева Дина Багитжановна, к.с.-х.н., с.н.с., Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Орловская обл. E-mail: shokaeva@orel.ru.

Shokayeva Dina Bagitzhonovna, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel Region. E-mail: shokaeva@orel.ru.

Введение

Корневая система земляники залегает неглубоко, и ее потребность в воде очень высокая. Между тем погода в июле и августе часто стоит жаркая и сухая. При недостатке влаги в почве у растений нарушается рост и фотосинтез, снижаются урожай и качество ягод, меньше закладывается соцветий [1-3]. Сорта земляники страдают от засухи в различной степени [2, 4, 5]. По-разному она действует и на содержание в ягодах различных соединений [3, 6].

Исследования по засухоустойчивости земляники садовой *Fragaria* × *ananassa* Duch. в основном заключались в определении водоудерживающей способности. Сорта сильно различаются и по скорости водоотдачи, и по способности восстанавливать оводненность тканей при насыщении почвы водой [7, 8], но лишь немногие обнаруживали сравнительную устойчивость к засухе. Практически нет исследований того, как генотипы переносят длительные ее периоды, с какими свойствами, кроме способности удерживать воду, связана засухоустойчивость, и по каким признакам можно судить о ней.

Цель – установить, чем обусловлена та или иная степень устойчивости к засухе генотипов земляники. **Задачи:** выявить связи между содержанием воды в листьях, особенностями реакции на засуху и поведения растений, симптомами повреждений, сте-

пенью засухоустойчивости и способности к восстановлению.

Объекты и методы

Материалом послужили данные двух опытов на территории института, полученные в 2002 и 2012 гг., когда периоды засухи длились больше месяца при температурах 30-42°C; в 2002 г. – с начала августа по 10 сентября, в 2012 г. – с начала третьей декады июля почти до конца августа. Объектами исследований в опыте 1 были 8 генотипов: Микмэк, Рубиновый кулон, Самес, Сент Вильямс, Фестивальная, Or 965-7-1, Or 968-9-15 и Or 975-12-72, высаженные весной того же года. Дважды, в середине и в конце августа, проводили анализы содержания воды в листьях и влажности почвы под растениями в слое 30 см. Использовали весовой метод до и после высушивания образцов, в соответствии с методикой сортоизучения плодовых и ягодных культур [9, с. 80]. Образцы брали с каждой учетной деланки, почвы – в 3 местах, листьев – со всей деланки. После сильного дождя были взяты образцы почвы для определения полной полевой влагоемкости (ППВ), наибольшего количества воды, удерживаемого почвой. Содержание воды в почве определялось в граммах на 1 кг почвы, затем пересчитывалось в % от ППВ, в листьях – в % от общей массы. В конце августа была проведена визуальная оценка степени

повреждения по 4-балльной шкале, где 0 – нет повреждений, 3 – почти полное засыхание листьев, в соответствии с соответствующим разделом того же методического пособия [9, с. 424].

Объектами исследований в опыте 2 были 16 генотипов первого года плодоношения: Альфа, Дукат, Кокинская заря, Пандора, Полька, Ранняя плотная, Рубиновый кулон, Русич, Фестивальная, Флоренс, Царица, Элис, Эмили, Or 965-7-1, Or 967-9-15 и Or 975-12-72. Дважды, в середине и конце августа, была проведена визуальная оценка повреждения в баллах, учтены характерные симптомы. Два раза, в середине второй и третьей декад августа, были взяты пробы листьев для определения содержания в них воды. Повторность в обоих опытах трехкратная, при 25 растениях на делянке. В опыте 2 растения закончили плодоношение перед засухой. Последний дождь был недостаточно сильным, поэтому дважды с интервалом в 2 недели провели поливы. Пробы листьев на анализ брали перед поливом.

Дисперсионный и корреляционный анализы данных выполнены с использованием статистических программ ФБГНУ ВНИИСПК и SAS Institute (USA, 1995).

Экспериментальная часть.

Результаты и их обсуждение

Результаты анализов после первого отбора проб в опыте 1 практически не различались между собой из-за заметного варьирования по повторностям. Больше сказывались особенности микрорельефа, чем влияние вариантов, и не было возможности проследить взаимосвязи. Повторные анализы образцов почвы, взятых через 4,5 недели после начала засухи, показали значительное варьирование ее влажности по вариантам (табл. 1). Под растениями сортов Фестивальная и Микмэк она была на 6-10%

ниже, но степень их повреждения была разной. Повреждение сорта Микмэк было самым незначительным, а сорта Фестивальная – очень сильным, выражалось в потере тургора и увядании части листьев. Пробы почвы с делянок сортов Сент Вильямс и Рубиновый кулон были самыми влажными. Выше было и содержание воды в их листьях, но повреждение было сравнимым и даже чуть больше, чем у сорта Микмэк.

Процентное содержание воды в тканях листьев варьировало значительно меньше. Самые высокие показатели оводненности листьев были у сортов Рубиновый кулон, Сент Вильямс и отборной формы Or 975-12-72, но последняя была повреждена сильнее. Показатели влажности почвы в зоне корней у них были выше прочих и различались несущественно. Но у сорта Фестивальная, несмотря на низкое содержание воды в почве, оводненность листьев тоже была достаточно высокой, что говорит о высокой адсорбционной способности корней; транспирация была повышенной. Форма Or 965-7-1 проявила самую высокую устойчивость к низкому содержанию воды в тканях. Оводненность листьев в опыте положительно коррелировала с содержанием влаги в почве ($r = 0,88^{***}$), но связь была не очень сильной, что свидетельствовало о различной способности генотипов добывать воду. Степень повреждения растений не была связана с содержанием воды в листьях и слабо отрицательно коррелировала с содержанием влаги в почве ($r = -0,42^*$). Наиболее поврежденными были растения сортов Самес, Фестивальная и форм Or 968-9-15 и Or 975-12-72, но симптомы различались. У двух первых растения только теряли тургор и увядали. У отборных форм были повреждены и деформированы листья. У формы Or 965-7-1 в конце августа наблюдалась временная потеря тургора у части листьев.

Таблица 1

*Средние показатели влажности почвы, содержания воды в листьях и степени повреждения засухой генотипов земляники в опыте 1**

Генотип	Влажность почвы, % от ППВ	Содержание воды в листьях, %	Степень повреждения засухой, балл
Микмэк	42,3 d	61,7 ab	1,1 a
Рубиновый кулон	51,1 ab	62,9 a	1,3 a
Самес	49,2 bc	61,3 ab	1,8 b
Сент Вильямс	52,4 a	62,8 a	1,3 a
Фестивальная	42,3 d	62,0 a	1,9 b
Or 965-7-1	48,1 b	60,2 b	1,3 a
Or 968-9-15	50,1 b	61,5 ab	1,9 b
Or 975-12-72	50,2 b	62,9 a	2,0 b
<i>HCP₀₅</i>	2,1	1,7	0,5

* Различия между средними показателями по вариантам не существенны при $P = 0,05$, если какие-либо из стоящих рядом с ними букв совпадают.

Содержание воды в листьях и оценки повреждения засухой после 3 и 4,5 недель засухи в опыте 2*

Генотип	13 августа		24 августа	
	содержание воды в листьях, %	степень повреждения засухой, балл	содержание воды в листьях, %	степень повреждения засухой, балл
Альфа	62,8 ab	0,4 ab	62,0 abcde	1,4 abc
Дукат	61,9 cd	1,2 ef	61,3 cdef	1,8 ef
Кокинская заря	61,5 de	1,0 de	60,8 fgh	1,8 ef
Пандора	63,0 ab	0,8 cd	62,8 a	1,5 bcd
Полька	62,4 abc	1,1 def	61,1 efg	1,6 cde
Ранняя плотная	62,9 ab	0,3 ab	62,6 a	1,3 ab
Рубиновый кулон	62,6 abc	0,3 ab	62,3 abcd	1,3 ab
Русич	62,2 bcd	1,1 def	62,5 ab	1,9 f
Фестивальная	61,8 cde	1,0 de	61,4 bcdef	1,7 def
Флоренс	62,6 abc	0,5 abc	62,3 abcd	1,8 ef
Царица	60,6 f	1,4 f	59,9 h	2,5 g
Элис	63,0 ab	0,6 bc	62,7 a	1,7 def
Эмили	61,8 cde	0,2 a	61,2 def	1,3 ab
Or 965-7-1	61,0 ef	0,3 ab	60,0 gh	1,5 bcd
Or 967-9-15	62,4 abc	0,4 ab	61,4 bcdef	1,2 a
Or 975-12-72	63,1 a	0,3 ab	62,8 a	1,2 a
НСР ₀₅	0,9	0,4	1,2	0,3

* Различия между средними показателями по вариантам не существенны при $P = 0,05$, если какие-либо из стоящих рядом с ними букв совпадают.

В 2012 г. (опыт 2) засушливый период начался раньше и был короче, но температуры были те же. Сорта Рубиновый кулон, Фестивальная и 3 отборные формы были представлены и в опыте 1. Засуха совпала со сменой отслуживших листьев на новые и ветвлением рожков. Показатели содержания воды в листьях значительно различались по вариантам в пробах, взятых и в середине, и в конце августа (табл. 2). Ко времени первой оценки у растений появились четкие симптомы проявления стресса. Различались и поведение растений разных сортов и форм, и симптомы повреждения, но тенденции в оводненности листьев и проявлении признаков повреждения у одних и тех же генотипов сохранялись; только к концу августа стресс углубился.

К середине августа растения сортов Дукат, Кокинская заря, Полька, Русич, Фестивальная и особенно сорта Царица были заметно повреждены (табл. 2). Повреждение выражалось в потере тургора и угнетении растений, часть нижних листьев засохла. Их растения были небольшими и компактными. У сортов Полька и Русич начали отмирать края молодых листьев. Позднее «ожог» краев листьев появился у сорта Флоренс. Нижние листья теряли тургор. У сорта Пандора начали отмирать верхушки молодых листочков, а у сорта Элис нижние листья начали окрашиваться в желтый цвет с разноцветными крапинками.

К концу августа повреждения усилились. Большинство генотипов проявляли сходные симптомы – потеря тургора, завядание, за-

сыхание нижних листьев без изменения цвета. Они были повреждены сильнее остальных сортов и форм. У сортов с отмершими краями верхних листьев (Полька, Флоренс, Ранняя плотная, Эмили) нижние листья стали темно-красными с фиолетовым оттенком. Такой же цвет они приобрели у генотипов с признаками отмирания кончиков молодых листьев и торможения роста – Пандора, Or 975-12-72 и Or 967-9-15. У сорта Элис три четверти листьев пожелтели или засохла, но рост продолжался. Пожелтение листьев наблюдалось и у сорта Альфа, но их было мало. Содержание воды в листьях сорта Царица и формы Or 965-7-1 было самым низким (табл. 2), но последняя была повреждена значительно меньше. Сорт Царица не перенес засуху. Высокое содержание воды в листьях сортов Альфа, Рубиновый кулон, Пандора, Ранняя плотная, Русич, Флоренс, Элис и формы Or 975-12-72 сопровождалось разной степенью повреждения. У сорта Элис листья остались лишь вокруг верхушечных почек. Почти все молодые листочки сорта Пандора и формы Or 975-12-72 были с отмершими верхушками. Рост остановился, но растения сохранили большую часть листьев. Отборные формы Or 967-9-15 и Or 975-12-72 в опыте 2 были менее повреждены, чем в опыте 1.

Степень повреждения растений отрицательно коррелировала с содержанием воды в листьях, но слабо ($r = -0,73^{***}$). Симптомы повреждений генотипов, включенных в оба опыта, повторились практически полностью.

Более высокое содержание воды в почве под растениями, какой бы ни была причина, благоприятствовало растениям в засушливых условиях. Но низкая влажность почвы не всегда вела к тяжелым повреждениям. Способность корней добывать воду сильно различалась в зависимости от генотипа.

Высокое содержание воды в листьях было позитивным фактором. Небольшие, компактные растения испаряли воды больше, чем могли добыть. Если симптомы повреждений ограничивались только потерей тургора и увяданием листьев, это значило, что растения недостаточно ограничивали транспирацию и слабо перераспределяли внутреннюю воду. Вероятно, корни формы Or 965-7-1 были хорошо развиты и проникали глубже, и ночью растения успевали быстрее восстановить потери. Ее растения быстро восстанавливали тургор после полива, и лишь к концу засушливого периода эта способность снизилась.

Те сорта и формы, которые поддерживали высокое содержание воды в листьях, обнаруживали другие симптомы. Пожелтение и отмирание более старых нижних листьев у сортов Элис и Альфа говорят о том, что нехватку воды в тканях молодых листьев растения восполняли за счет ее оттока из нижних листьев в верхние. Вместе с водой удалялись азот и другие элементы питания, что и было причиной их окрашивания [10, с. 126-127].

Отмирание краев и верхушек у молодых листочков и окрашивание нижних листьев в темно-красные тона – признак недостатка калия в тканях [10, с. 127]. Вероятно, мощные, с плотными листьями, растения сортов Сент Вильямс, Пандора и форм Or 967-9-15 и Or 975-12-72 поддерживали высокую оводненность тканей, резко ограничивая транспирацию путем смыкания устьиц, а значит, и ее потребление из почвы. Однако мощным растениям нужно больше элементов питания. Растущим тканям не хватало калия, что вызвало отмирание верхушек, а у сортов Ранняя плотная, Флоренс и Эмили, уже заканчивавших рост, – краев листьев. Частично калий извлекался из более старых листьев, что повлекло их раскраску. Остановка роста способствовала временной консервации растений и помогла пережить засуху. Нарушение химических реакций в тканях, связанное с увяданием, не способствовало изменениям в окраске.

Результаты опыта 2 в отношении двух отборных форм, Or 967-9-15 и Or 975-12-72, несколько противоречили тем, что были получены в опыте 1, но это

объяснимо. В опыте 1 растения были высажены в том же году весной и были еще небольшими. Корни их тоже были недостаточно развиты и не освоили, как следует, предоставленный им объем почвы. В то же время процент молодых, интенсивно растущих листьев был значительно больше, чем в растениях тех же генотипов после первого плодоношения, когда они уже были хорошо развиты. К тому же более мощные и густые кусты лучше притеняли почву и удерживали влагу в тканях листьев, так как создавали друг другу тень, потому и повреждения у них в опыте 2 были значительно меньшими.

Выводы

1. Засухоустойчивость земляники связана со способностью поддерживать высокое содержание воды в листьях (Альфа, Пандора, Ранняя плотная, Рубиновый кулон, Or 967-9-15, Or 975-12-72), резко ограничивая транспирацию, или переносить пониженное ее содержание, 60,0-61,2% (Эмили, Or 965-7-1).

2. Лучше других переносили длительные засушливые условия генотипы с мощным кустом, особенно те, которые поддерживали высокий уровень оводненности развитых листьев (более 62,0 %) за счет нарушения роста и перераспределения части внутренней воды из нижних листьев в верхние – сорта Сент Вильямс, Альфа, Пандора, формы Or 967-9-15 и Or 975-12-72. Сорт Элис, растения которого интенсивно восполняли дефицит воды в молодых листьях за счет старых и продолжали рост, к концу засухи остались почти без листьев. Растения одних и тех же генотипов вели себя одинаково.

Библиографический список

1. Марченко Л.А. Потенциальная и фактическая продуктивность земляники в условиях засушливого вегетационного периода // Плодоводство и ягодоводство России. – 2003. – Т. 10. – С. 117-121.
2. Обминская Т.К., Артанова М.П. Устойчивость сортов земляники к засушливым условиям произрастания // Мобилизация адаптационного потенциала садовых растений в динамичных условиях внешней среды: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ВСТИСП, 2004. – С. 348-353.
3. Gehrman H. Growth, yield and fruit quality of strawberries as affected by water supply // Acta Hort. – 1985. – Vol. 171. – P. 463-469.
4. Гаджиева А.Ф., Гейдарова Ч.Р. Устойчивость земляники к стрессу засухи в

условиях Апшерона // Биологические основы садоводства и овощеводства: сб. науч. тр. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского гос. аграр. ун-та, 2010. – С. 85-90.

5. Копылов В.И. Факторы адаптации земляники к засушливым условиям // Плодоводство и ягодоводство России. – 1995. – Т. 2. – С. 93-98.

6. Kim S.K., Na H.Y., Song J.H., Kim M.J., Son J.E., Bae R.N., Chun C., Kang H.J. Influence of water stress on fruit quality and yield of strawberry cvs. 'Maehyang' and 'Seolhyang' // Acta Hort. – 2009. – Vol. 842 (1). – P. 177-180.

7. Тулинова Е.А., Иванова Ю.Ю. Оводненность листьев земляники садовой как показатель засухоустойчивости // Материалы Междунар. молодежной науч.-практ. конф. – Белгород: Изд-во Белгородского гос. ун-та, 2006. – С. 147-150.

8. Абызов В.В. Оценка устойчивости сортов земляники к дефициту влаги и экстремальным положительным температурам // Агро XXI. – 2010. – № 7-9. – С. 8-10.

9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: метод. пособие. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

10. Исаева Е.В., Шестопал З.А. Атлас болезней плодовых и ягодных культур. – 3-е изд., перераб. и доп. – Киев: Урожай, 1991. – 148 с.

References

1. Marchenko L.A. Potentsialnaya i fakticheskaya produktivnost zemlyaniki v usloviyakh zasushlivogo vegetatsionnogo perioda // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2003. – Т. 10. – С. 117-121.

2. Obminskaya T.K., Artanova M.P. Ustoychivost sortov zemlyaniki k zasushlivym usloviyam proizrastaniya // Mobilizatsiya ad-

aptatsionnogo potentsiala sadovykh rasteniy v dinamichnykh usloviyakh vneshney sredy / Mat. mezhd. nauch.-prakt. konferentsii. – М.: VSTISP, 2004. – С. 348-353.

3. Gehrman H. Growth, yield and fruit quality of strawberries as affected by water supply // Acta Hort. – 1985. – Vol. 171. – P. 463-469.

4. Gadzhieva A.F., Geydarova Ch.R. Ustoychivost zemlyaniki k stressu zasukhi v usloviyakh Apsherona // Biologicheskie osnovy sadovodstva i ovoshchevodstva / Sb. nauch. tr. – Michurinsk: Izd-vo Michurinskogo gos. agrar. un-ta, 2010. – С. 85-90.

5. Kopylov V.I. Faktory adaptatsii zemlyaniki k zasushlivym usloviyam // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 1995. – Т. 2. – С. 93-98.

6. Kim S.K., Na H.Y., Song J.H., Kim M.J., Son J.E., Bae R.N., Chun C., Kang H.J. Influence of water stress on fruit quality and yield of strawberry cvs. 'Maehyang' and 'Seolhyang' // Acta Hort. – 2009. – Vol. 842 (1). – P. 177-180.

7. Tulina E.A., Ivanova Yu.Yu. Ovodnennost listev zemlyaniki sadovoy kak pokazatel zasukhoustoychivosti // Mat. mezhd. molodezhnoy nauch.-prakt. konf. – Belgorod: Izd-vo Belgorodskogo gos. un-ta, 2006. – С. 147-150.

8. Abyzov V.V. Otsenka ustoychivosti sortov zemlyaniki k defitsitu vlagi i ekstremalnym polozhitelnym temperaturam // Агро XXI. – 2010. – № 7-9. – С. 8-10.

9. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur: metod. posobie. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

10. Isaeva E.V., Shestopal Z.A. Atlas bolezney plodovykh i yagodnykh kultur. – 3 izd., pererab. i dop. – Киев: Urozhay, 1991. – 148 с.



УДК 664.788/ 664.668.9

И.С. Витол, А.Ю. Герасина,
И.А. Панкратьева, О.В. Политуха
I.S. Vitol, A.Yu. Gerasina,
I.A. Pankratyeva, O.V. Politukha

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ СОРТА ТИМИРЯЗЕВСКАЯ 150

TECHNOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICES AT THE EVALUATION OF GRAIN QUALITY OF TRITICALE VARIETY "TIMIRYAZEVSKAYA 150"

Ключевые слова: тритикале; технологические и биохимические показатели; протеолитическая активность; активность амилаз.

Keywords: triticale, technological and biochemical indices, proteolytic activity, amylase activity.