

УДК 634.11:631.581:631.524.85"322"

UDC 634.11:631.581:631.524.85"322"

**ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ В НЕОРОШАЕМОМ ОРГАНИЧЕСКОМ САДУ ЯБЛОНИ В СВЯЗИ С ОПТИМИЗАЦИЕЙ ПЛОДОНОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОГОДНЫХ АНОМАЛИЙ ЛЕТНЕГО ПЕРИОДА**

**PECULIARITIES OF SOIL CONTENT IN NON-IRRIGATED ORGANIC GARDEN OF APPLE-TREES IN CONNECTION WITH OPTIMIZATION OF FRUITING IN THE CONDITIONS OF WEATHER ANOMALIES OF SUMMER PERIOD**

Дорошенко Татьяна Николаевна  
д.с.-х.н., профессор  
*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия*

Doroshenko Tatiana Nikolaevna  
Dr.Sci.Agr., professor  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Рязанова Людмила Георгиевна  
к. с.- х. н., доцент  
*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия*

Ryasanova Ludmila Georgievna  
Cand.Agr.Sci., assistant professor  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Чумаков Сергей Семенович  
д. с.-х. н.  
*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия*

Chumakov Sergey Semenovich,  
Dr.Sci.Agr.  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Ройбул Александр Николаевич  
к. с.-х. наук, доцент  
*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия*

Roibul Alexander Nikolaevich  
Cand.Agr.Sci., assistant professor  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Обоснована целесообразность введения в неорошаемых органических садах яблони прикубанской зоны черезрядного задернения почвы естественно растущими травами, обеспечивающего повышение устойчивости растений к абиотическим стрессорам летнего периода, и как следствие, стабилизацию генеративной деятельности и увеличение урожая плодов

There was substantiated the purposefulness of introduction in non-irrigated organic gardens of apple-trees of Kuban zone of in-row sodding of soil with naturally growing grasses providing the increase of plant resistance to abiotic stressors of summer period and as a consequence, stabilization of generative activity and the increase of fruit productivity

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, ПОЧВА, СОДЕРЖАНИЕ, УСТОЙЧИВОСТЬ, ПРОДУКТИВНОСТЬ

Keywords: APPLE-TREE, SOIL, CONTENT, RESISTANCE, PRODUCTIVITY

Стабильное ведение отрасли сдерживается довольно частым проявлением на соответствующих территориях различных климатических стресс-факторов [3]. В европейской части юга России к ним относятся, прежде всего, засухи и высокие температуры воздуха в летний период. Примечательно, что в органических садах, где исключается применение каких-либо химических веществ, должны быть использованы специфические приемы, сводящие к минимуму неблагоприятное воздействие пере-

численных стрессоров [7]. В связи с этим весьма перспективен выбор оптимального способа содержания почвы в междурядьях неорошаемого органического сада яблони, обеспечивающего ослабление негативного влияния на растения в летний период дефицита влаги и напряженности теплового фактора. Последнее и явилось целью наших исследований.

Для достижения поставленной цели в 2012-2014 гг. в учхозе «Кубань» в зоне черноземов выщелоченных (прикубанская зона) в неорошаемом саду яблони, заложенном в 2002 г. по схеме 5 х 4 м (система ведения – органическая), изучали районированный иммунный к парше сорт яблони Флорина на подвое ММ106. Исследовали следующие способы содержания почвы в междурядьях:

- 1) черный пар (контроль);
- 2) задернение черезрядное;
- 3) задернение междурядное.

Повторность опыта – 6-кратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка». Показатели роста и водного обмена растений определяли общепринятыми методами, изложенными в «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6]. Повторность анализов – двукратная. Результаты опытов обрабатывали методами математической статистики [2].

Водный дефицит – явление, довольно часто отмечаемое в южных регионах России. На этих территориях количество осадков, выпавших в отдельные месяцы весенне-летнего периода 2012-2014 гг. (особенно в августе), намного меньше среднемноголетних показателей (рис.1). Более того, в августе 2014 г. они практически отсутствовали. В таких условиях резко ухудшились сложение (рис. 2) и водно-физические свойства почвы (табл. 1).

Так, в течение мая-августа двух последних лет влажность почвы в корнеобитаемом слое деревьев яблони сорта Флорина на подвое ММ106 изменялась в диапазоне от 38,1 до 64,8% НВ. Причем в августе этот показатель не превышал 39,5%.

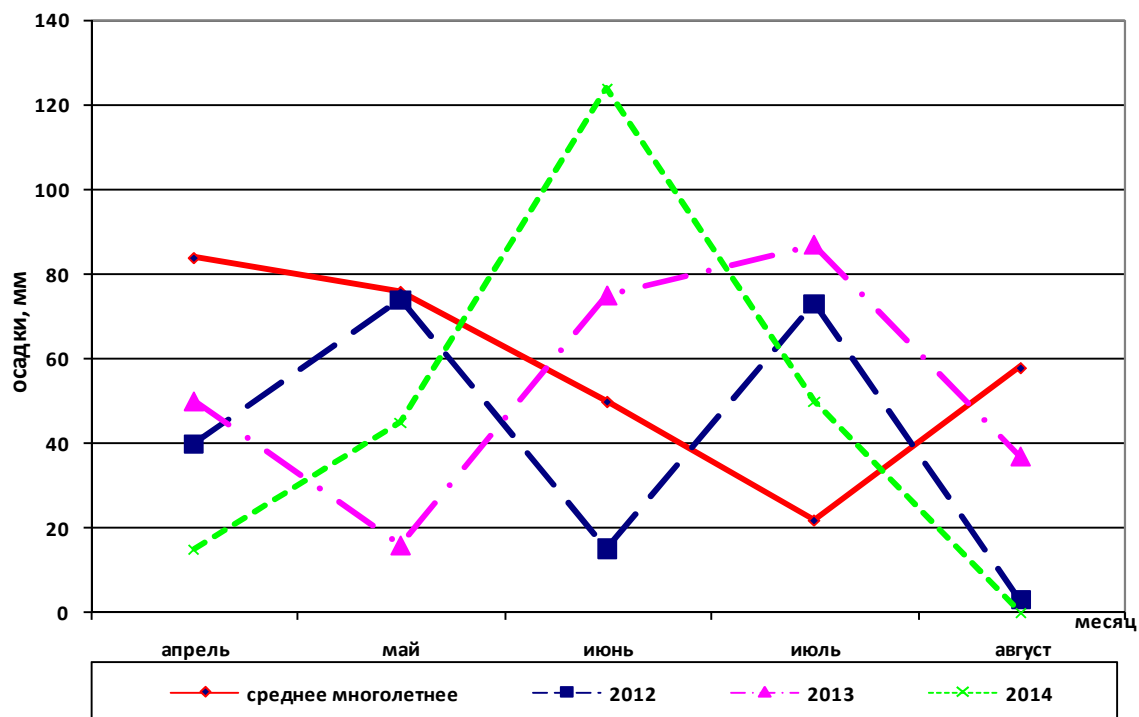


Рисунок 1 - Количество и распределение осадков в течение весенне-летнего

периода в годы исследований, мм  
(г. Краснодар, метеостанция «Круглик»)



Рисунок 2 – Резкое ухудшение сложения почвы в условиях водного дефицита

(август 2014 г.)

Таблица 1 - Влажность почвы в корнеобитаемой зоне деревьев яблони сорта

Флорина на подвое ММ106, % НВ

Вариант	2013 г.				2014 г.			
	май	июнь	июль	август	май	июнь	июль	август
Черный пар	38,1	41,9	41,5	39,5	52,1	64,8	56,5	39,0
Задернение	35,5	33,6	33,4	36,0	43,9	45,8	57,0	36,9

Влажность почвы при ее содержании под задернением в соответствующие сроки на 7-29% ниже, чем в контроле. Между тем при снижении указанного параметра до 40 % НВ в листьях плодовых растений подавляется активность фотосинтеза и дыхания, уменьшается скорость передвижения ассимилятов, что сдерживает рост побегов [ 5]. В справедливости

этого заключения убеждают и результаты собственных экспериментов (рис.3).

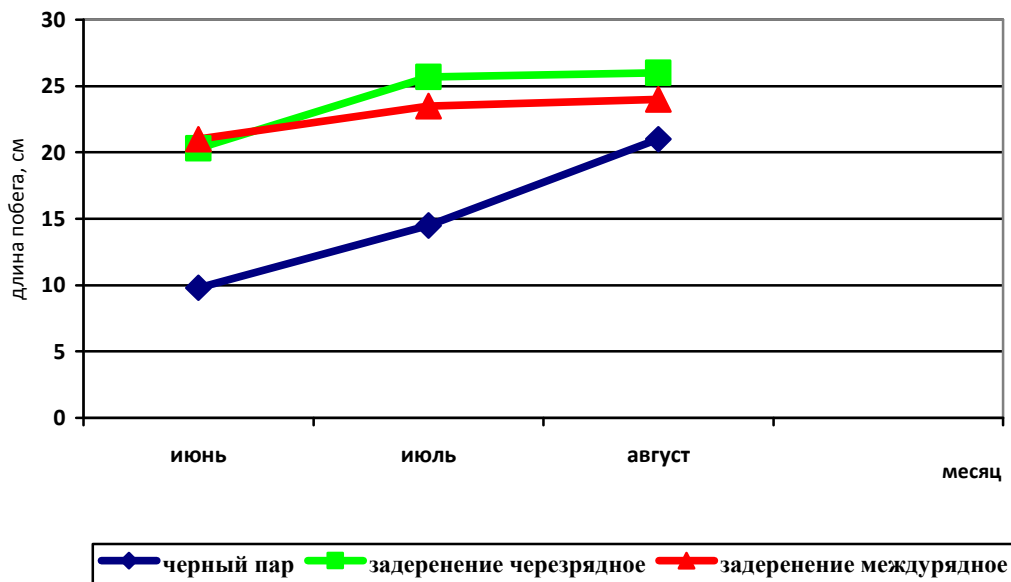


Рисунок 3 - Динамика роста побегов деревьев яблони в зависимости от системы содержания почвы в междурядьях неорошаемого органического сада, 2014 г.

По нашим данным, в течение летнего периода во всех вариантах опыта, заложенного в неорошаемом саду, зафиксирована относительно низкая ростовая активность деревьев яблони. Однако, максимальные (в эксперименте) показатели роста побегов у растений и его продолжительность отмечены при содержании почвы в междурядьях сада по системе «черный пар». Малая длина побегов в начале периода вегетации яблони в этом варианте может быть связана с ухудшением обеспеченности почвы элементами питания.

Другим стресс-фактором, сдерживающим стабильное плодоношение деревьев яблони на южных территориях, являются высокие температуры воздуха в летний период. В последнее время в этих районах максимальные температуры воздуха в летние месяцы (особенно в августе) намного превышают среднемноголетние показатели, достигая 35 °С и более (рис. 4).

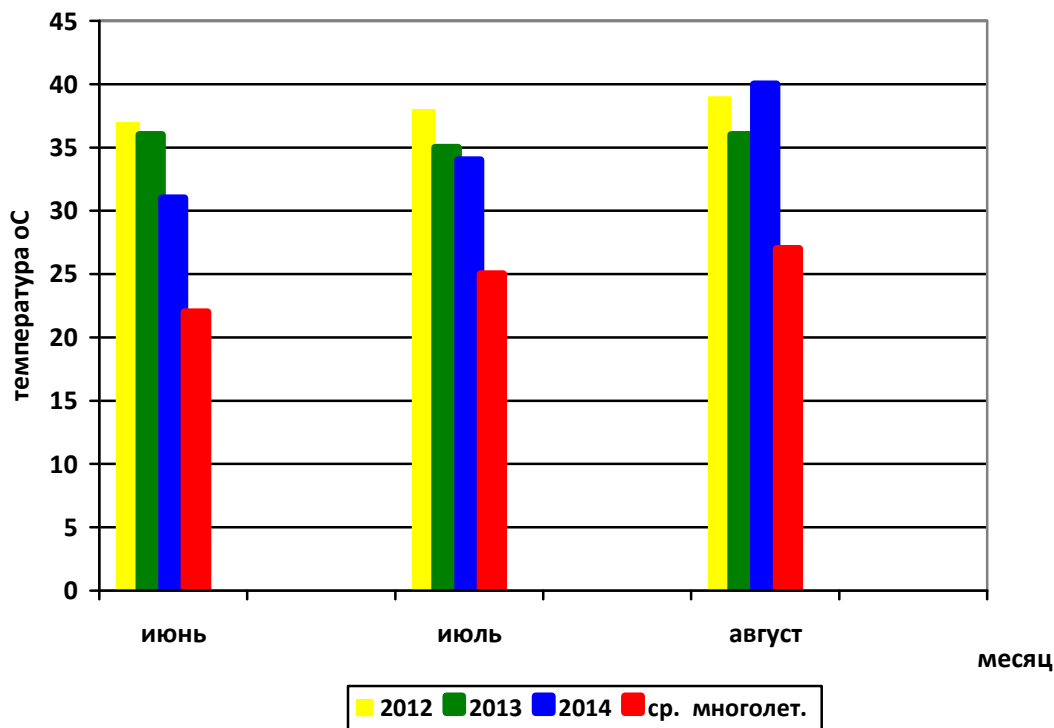


Рисунок 4 - Максимальная температура воздуха в летний период за годы исследований, °С

Примечательно и то, что в полуденные часы жаркого периода температура почвы в пахотном слое при ее содержании по системе черного пара составляет 37,0 - 37,5 °С (август 2012-2014 гг.). В тоже время при использовании в междурядьях сада естественно растущих трав она заметно ниже: только 27,0 – 28,0 °С.

Именно поэтому снижение оводненности листьев яблони за период «третья декада июля - третья декада августа» при содержании почвы под задернением, даже в условиях возрастающего дефицита влаги, не превышает 15%, в то время как в контроле достигает 32% (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние системы содержания почвы на оводненность и водопотери листьев яблони сорта Флорина (подвой ММ106) в течение летнего периода, 2014 г.

Система содержания почвы	Оводненность листьев, %			Потеря воды листьями за 3 часа, %		
	26.06	21.07	28.08	26.06	21.07	28.08
Черный пар (контроль)	63,5	79,3	50,2	11,6	13,0	4,5
Задернение: черезрядное	63,2	66,8	56,8	12,8	6,0	2,3
междурядное	65,0	64,3	55,2	15,4	7,0	3,3

Одним из главных отрицательных факторов действия жары на растения признан окислительный стресс [4]. Жара вызывает дисбаланс между количеством поглощенной пигментами солнечной радиации и транспортом электронов через цитохромы. Избыточная энергия переходит на кислород, что приводит к образованию его активных форм (АФК).

Высокотемпературный стресс вызывает в хлоропластах фотоингибирование фотосинтеза и инактивацию каталазы, что приводит к накоплению АФК и обесцвечиванию хлорофилла. В результате снижается интенсивность фотосинтеза [8].

Следует заметить, что в случае использования в междурядьях сада естественно растущих трав (задернение междурядное и черезрядное) при действии климатических стрессоров у растений яблони с середины летнего периода проявляются защитно-приспособительные перестройки в функционировании организма. Так, у сорта Флорина в указанных вариантах опыта уже в июле повышается, в сравнении с контролем, водоудерживающая способность (снижаются водопотери) тканей листьев (см. табл.2). Это обуславливает увеличение во второй половине лета эффективности фотосинтетической деятельности растений.

Как показал эксперимент, даже на фоне возрастания негативного влияния на растения климатических стрессоров, чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) у яблони сорта Флорина (подвой ММ106) при содер-

жании почвы в междурядьях под задернением на 14% больше, чем в контроле (рис. 5).

Не исключено, что одной из причин такого превосходства могут быть лучшие условия освещенности деревьев. Они связаны с различной величиной альбедо (отношение отраженной радиации к падающей) разных видов поверхностей: чернозема и травостоя. Заметим, что альбедо травостоя заметно выше, чем чернозема. По мнению авторов, за счет отраженной радиации растения на светлых субстратах получают дополнительное освещение в сравнении с растениями, произрастающими на черноземе и других темноцветных почвах [1].

Более рельефное повышение (в сравнении с контролем) ЧПФ растений яблони (на 75%) зафиксировано в варианте «задернение черезрядное».

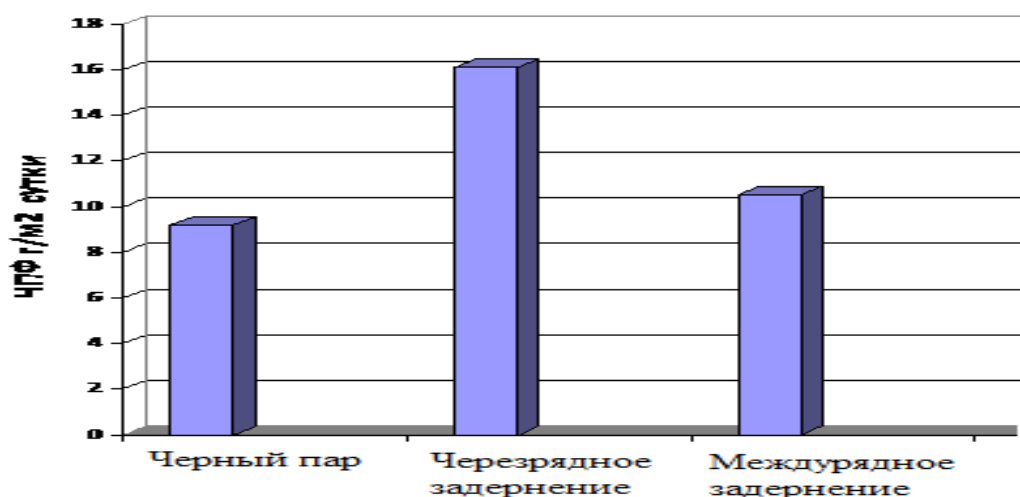


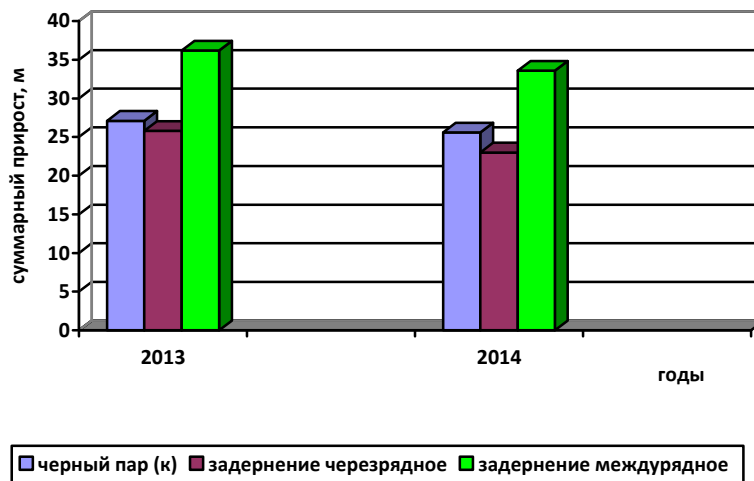
Рисунок 5 – Чистая продуктивность фотосинтеза яблони сорта Флорина на подвое ММ106 в зависимости от системы содержания почвы (август, 2012г)

Примечательно, что в оптимальном, с точки зрения фотосинтетической активности деревьев варианте, отмечено наиболее рациональное распределение ассимилятов между двумя основными процессами растительного организма: большая доля сухих веществ расходуется на формирование урожая плодов, а меньшая их часть – на рост вегетативных частей.

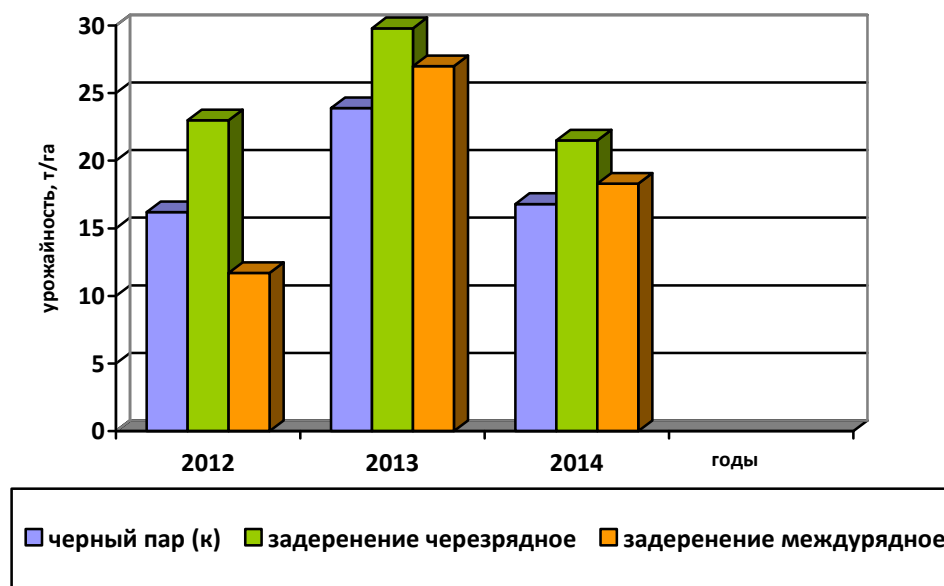
Исходя из представленных на рисунке 6 данных, у деревьев яблони сорта Флорина при использовании системы содержания почвы «задерне-



ние черезрядное», в отличие от других вариантов опыта, отмечается сдержанный рост побегов, сопряженный с умеренным и, относительно стабильным плодоношением на уровне 23-29 т/га.



А



Б

Рисунок 6 – Особенности роста и плодоношения яблони сорта Флорина на подвое ММ106 в зависимости от системы содержания почвы (сады учхоза «Кубань» КубГАУ закладки 2002 г.)  
 А – суммарный прирост побегов; Б – урожайность




При этом средняя урожайность яблоны сорта Флорина на 28,0% выше, чем в контроле, и на 27,3% больше, чем в варианте «задернение междурядное».

Об усилении активности генеративной функции у растений яблоны при внедрении оптимального варианта содержания почвы свидетельствуют и другие данные: в частности, интенсификация накопления сухих веществ в формирующихся плодах в течение вегетации (рис. 7), а также повышение степени закладки цветковых почек под урожай следующего года и ускорение их дифференциации (табл. 3).



Рисунок 7 – Динамика накопления сухих веществ в плодах яблоны в зависимости от системы содержания почвы, 2014 г.

Таблица 3 – Особенности закладки и дифференциации цветковых почек у яблони сорта Флорина (подвой ММ106) в зависимости от системы содержания почвы в междурядьях неорошаемого сада (октябрь 2014 г.)

Система содержания почвы	Закладка цветковых почек, %	Морфологические проявления степени дифференциации цветковых почек
Черный пар (контроль)	59	
Задержание черезрядное	69	
Задержание междурядное	66	

Таким образом, при комплексном проявлении абиотических стресс-факторов летнего периода только при черезрядном задернении почвы естественно растущими травами («компромисс» между двумя способами содержания почвы в междурядьях: черным паром и междурядным задернением) достигается устойчивое функционирование неорошаемого органического сада яблони. При этом улучшаются условия освещенности деревьев, создается благоприятное сочетание показателей водного и температурного режимов почвы, происходят защитно-приспособительные перестройки в растительном организме, увеличивается эффективность фотосинтетической деятельности растений и, в конечном счете, обеспечивается получение умеренных, но стабильных урожаев плодов на уровне 23-29 т/га.

#### **Литература**

1. Горышина, Т.К. Экология растений: Учебное пособие / Т.К. Горышина // М.: Высш. школа, 1979. – 125 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985.- 416с.
3. Кашин В. И. Биологический потенциал как основа устойчивого садоводства России / В. И. Кашин // Проблемы и перспективы стабилизации и развития садоводства и виноградарства: Материалы междунар. науч.-прак. конф. «Садоводство и виноградарство 21-го века». – Краснодар, 1999. – С. 3–16.
4. Кошкин, Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: Учебник / Е.И. Кошкин // М.: Дрофа, 2010. – 638 с.
5. Кушниренко, М.Д. Методы диагностики засухо- и жароустойчивости плодовых культур / М.Д. Кушниренко, Г.П. Курчатов // Физиологические основы адаптации многолетних культур к неблагоприятным факторам внешней среды. – Кишинев, 1984. – С. 241-245.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. - Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. - 608 с.
7. Харитонов С. А. Природная среда и органическое сельское хозяйство / С. А. Харитонов // Аграрная наука.- 2011. – № 1. – С. 2–5.
8. Якушкина Н.И. Физиология растений: учебник для вузов/ Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко // - М: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2005. – 467 с.

#### **References**

1. Goryshina, T.K. Jekologija rastenij: Uchebnoe posobie / T.K. Goryshina // М.: Vyssh. shkola, 1979. – 125 s.

2. Dosepov, B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dosepov. - M.: Kolos, 1985.- 416s.
3. Kashin V. I. Biologicheskij potencial kak osnova ustojchivogo sa-dovodstva Rossii / V. I. Kashin // Problemy i perspektivy stabilizacii i razvitija sadovodstva i vinogradarstva: Materialy mezhdunar. nauch.-prak. konf. «Sadovodstvo i vinogradarstvo 21-go veka». – Krasnodar, 1999. – S. 3–16.
4. Koshkin, E.I. Fiziologija ustojchivosti sel'skohozjajstvennyh kul'tur: Uchebnik / E.I. Koshkin // M.: Drofa, 2010. – 638 s.
5. Kushnirenko, M.D. Metody diagnostiki zasuh- i zharoustojchivosti plodovyh kul'tur / M.D. Kushnirenko, G.P. Kurchatov // Fiziologicheskie osnovy adaptacii mnogoletnih kul'tur k neblagoprijatnym faktoram vneshnej sredy. – Kishinev, 1984. – S. 241-245.
6. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur / Pod red. E.N. Sedova i T.P. Ogol'covej. - Orel: Izd-vo VNIISPK,1999. - 608 s.
7. Haritonov S. A. Prirodnaja sreda i organicheskoe sel'skoe hozjajstvo / S. A. Haritonov // Agrarnaja nauka.- 2011. – № 1. – S. 2–5.
8. Jakushkina N.I. Fiziologija rastenij: uchebnik dlja vuzov/ N.I. Jakushkina, E.Ju. Bahtenko // - M: Gumanitar. Izd. Centr VLADOS, 2005. – 467 s.