

Беседина Т.Д., Тутберидзе Ц.В., Тория Г.Б.

ПРОБЛЕМЫ АГРОСФЕРЫ В ВОЗДЕЛЫВАНИИ ФУНДУКА

Беседина Тина Давидовна, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник проектно-технологического бюро

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Россия

E-mail: pto@vnii subtrop.ru

Тутберидзе Циала Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая отделом субтропических и южных плодовых культур

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Россия

E-mail: supk@vnii subtrop.ru

Тория Георгий Бесарионович, младший научный сотрудник отдела субтропических и южных плодовых культур

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Россия

E-mail: pto@vnii subtrop.ru

Анализ промышленного возделывания культуры фундука в ведущих странах и в России показал, что оно ведется экстенсивными и интенсивными технологиями. Лидером производства фундука является Турция, которая осуществляет производство фундука за счет расширения площадей до 700 тысяч га, но с низкой урожайностью (77 кг/га). Итальянские и американские фундуководы разработали интенсивные технологии его возделывания, используя свои сорта (адаптивные) в штамбовых формировках и с орошением. Урожайность культуры соответственно 146-254 кг/га. Азербайджан и Грузия вошли в пятерку ведущих государств по производству фундука на основе адаптивных сортов, выведенных народной селекцией, интродуцированных и апробированных в местных условиях. Турецкие производители фундука видят в них своих непосредственных конкурентов. Теплолюбивая культура фундука приурочена к южным регионам России – Крыму, Краснодарского края и предгорьям Кавказа. Географическое расположение полуострова Крым обусловлено различными природными зонами – от степной (наиболее) до (обширной) субтропической (узкой полосой). Лимитирующими условиями выращивания фундука здесь являются минимальные зимние температуры и заморозки в апреле, а также низкие влагозапасы. Опыты возделывания в Крыму, в нижнем Поволжье и Ставрополье показали, что необходимо не только создавать засухо- и морозоустойчивые сорта, но и разрабатывать для

них соответствующие технологии (орошение, размещение и формирования). Изучение диких форм лещины способствует выведению акклиматизированных сортов с повышенной устойчивостью к неблагоприятным условиям, болезням и вредителям.

Ключевые слова: фундук, промышленное возделывание, ведущие страны, производство, площади, адаптивные сорта, урожайность, лимитирующие условия, температура, заморозки.



Для цитирования: Беседина Т.Д., Тутберидзе Ц.В., Тория Г.Б. / Проблемы агросферы в возделывании фундука // Новые технологии. 2019. Вып. 4(50). С. 89-110. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10409.

Besedina T.D., Tutberidze Ts.V., Toriya G.B.

AGROSPHERE PROBLEMS IN HAZELNUT CULTIVATION

Besedina Tina Davidovna, Doctor of Agricultural Sciences, a chief researcher of the Design and Technology Bureau

FSBSI «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Russia

E-mail: pto@vniisubtrop.ru

Tutberidze Tsiala Vladimirovna, Candidate of Agricultural sciences, an associate professor, head of the Department of Subtropical and Southern fruit crops

FSBSI «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Russia

E-mail: supk@vniisubtrop.ru

Toriya Georgy Besarionovich, a junior researcher of the Department of Subtropical and Southern Fruit Crops

FSBSI «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Russia

E-mail: pto@vniisubtrop.ru

An analysis of industrial cultivation of hazelnut culture in leading countries and in Russia has shown that it is conducted by extensive and intensive technologies. The leader in the production of hazelnuts is Turkey, which produces hazelnuts by expanding the area to 700 thousand ha, but with low productivity (77 kg / ha). Italian and American hazelnut cultivators have developed intensive technologies for its cultivation, using their varieties (adaptive) in standard formations and with irrigation. The crop yield is, respectively, 146-254 kg / ha. Azerbaijan and Georgia are among the five leading states for the production of hazelnuts based on adaptive varieties bred by folk selection, introduced and tested in local conditions. Turkish hazelnut producers see them as their direct competitors. The heat-loving hazelnut is confined to the southern regions of Russia – the Crimea, the Krasnodar Territory and the foothills of the Caucasus. Geographical

location of the Crimean peninsula is due to various natural zones – from the steppe (most) to the (extensive) subtropical one (narrow strip). The limiting conditions for growing hazelnuts here are the minimum winter temperatures and frosts in April, as well as low moisture reserves. Cultivation experiments in the Crimea, in the lower Volga region and in the Stavropol Territory have shown that it is necessary not only to create drought and frost resistant varieties, but also to develop appropriate technologies for them (irrigation, placement and formations). Studying the wild forms of hazel contributes to the cultivation of acclimatized varieties with increased resistance to adverse conditions, diseases and pests.

Key words: hazelnuts, industrial cultivation, leading countries, production, areas, adaptive varieties, productivity, limiting conditions, temperature, frosts.

For citation: Besedina T.D., Tutberidze Ts.V., Toriya G.B. / Agrosphere problems in hazelnut cultivation // *Novye Tehnologii*. 2019. Issue. 4(50). P. 89-110. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10409.

Введение. Естественный гибрид между лещиной обыкновенной (*C. avellána*), лещиной крупной (*C. maxima*) и лещиной понтийской (*C. pontica*) известен как фундук [11]. Названные виды лещины явились родительскими формами при выведении сортов фундука. В мире известно более 200 сортов культуры.

Лещина относится к группе твердоплодных растений, у которых используется в пищу семя (ядро ореха) богатое маслами и белками, углеводами, минеральными солями, витаминами, необходимыми для здоровья человека. Ядра (семена) используют в кондитерских изделиях. Их употребляют свежими и заготавливают впрок, так как они сохраняют свои ценные качества длительное время. Отличаются высокой калорийностью. Семена фундука применяются для профилактики и лечения ряда заболеваний. Древесина легкая, мелкослойная и прочная. Лещина отличается хорошим ранним источником перги для пчел. Насаждения фундука используют как фитомелиоративное средство для защиты почвы от эрозии [30] и как декоративный кустарник. Многоцелевое использование культуры фундука и спрос рынка вызвали интерес фермеров к культуре, и закладку насаждений часто без соответствующих знаний о ней и необоснованных технологических решений.

В данной работе мы ставили перед собой задачу проанализировать способы промышленного возделывания культуры в различных странах и регионах России для того чтобы сделать более удобной и более доступной для специалистов АПК.

Методы исследований

Использованы методы экспедиционных и лабораторных исследований. Экспедиционный в условиях Крыма (Сакские степи – 148 га и степи Ставрополя КМВ 120 га), предгорья Кубани и Черноморского побережья.

Объектами исследований явились сорта фундука. Сортоизучение выполнялось в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [24].

Результаты исследований

Ареал культуры фундука приурочен к теплым регионам планеты – южной части евроазиатского материка, где он приспособился к смене холода и тепла. Цветет ранней весной, вызревает в конце лета. Без повреждений переносит морозы до -23...-25°C. Промышленное производство орехов фундука и его статистика известны с 1961 г. (табл. 1).

Таблица 1 - Производство фундука в мире, 1961-2018 гг. [31]

Страны произво- дители фундука	Производство, тыс. т									2018 г.	
	1961	1970	1980	1990	2000	2010	2015	2016	2017	тыс. т	%
Турция	76,0	255,0	250,0	375,0	470,0	600,0	646,0	420,0	675,0	541,2	61,87
Италия	53,379	78,887	100,6	109,34	98,54	90,27	101,64	120,57	131,281	108,0	12,3
Азербай- джан	-	-	-	-	13,334	29,454	32,26	33,941	43,0	51,0	5,83
Соеди- ненные штаты	10,668	8,4	13,97	19,7	20,41	25,401	28,123	34,473	29,03	35,77	4,09
Китай	2,0	3,8	5,0	8,0	9,0	19,5	24,872	26,071	27,044	6,1	0,70
Чили	-	-	-	-	0,183	2,40	10,814	16,173	18,325	18,6	2,13
Иран	20,0	12,00	6,0	4,704	10,29	18,443	12,723	16,327	15,645	10,8	1,23
Франция	0,29	0,481	1,8	3,605	5,019	10,073	8,90	11,041	10,883	7,38	0,84
Испания	14,20	20,20	29,90	21,27	25,188	15,086	11,423	15,306	10,487	18,6	2,13
Киргизия	-	-	-	-	14,22	28,80	35,30	29,50	4,872	-	-
Грузия	-	-	-	-	-	-	-	-	21,40	61,60	7,04
Другие страны (17)	3,738	5,493	13,866	19,138	9,63	15,165	20,659	20,051	19,261	15,62	1,79
Всего в мире	182,27	384,251	421,136	560,761	675,814	854,592	932,717	743,455	1006,178	874,67	100,0

По данным ФАО за 2017 г. орехи фундука промышленно выращиваются в 28 странах. За 60 летний период мировым лидером в производстве фундука является Турция (62%). Италия произвела орехов фундука в среднем 12,3 %. Азербайджан с 2000 г. собирал до 5,8 %, Грузия за 2 года достигла объема производства орехов в 2018 г. до 61,6 тыс. т (7%), США – 4,1 %, по 2% – Чили и Испания. Самый большой сбор орехов был сделан в 2017 г. – 1006,178 тыс. т. Турция импор-

тирует фундук в Италию, Германию (до 100 тыс. т), Францию, Канаду до 40 тыс. т, Польшу и т.д. (11 стран включая и Россию).

Производство фундука в Турции

В производстве орехов фундука Турция имеет преобладающее значение, здесь собирают в среднем 62% орехов от мирового производства. На промышленное производство фундука Турция вышла в 1961 г. (рис. 1), за 57 лет его возделывания производство орехов увеличилось в 7 раз.

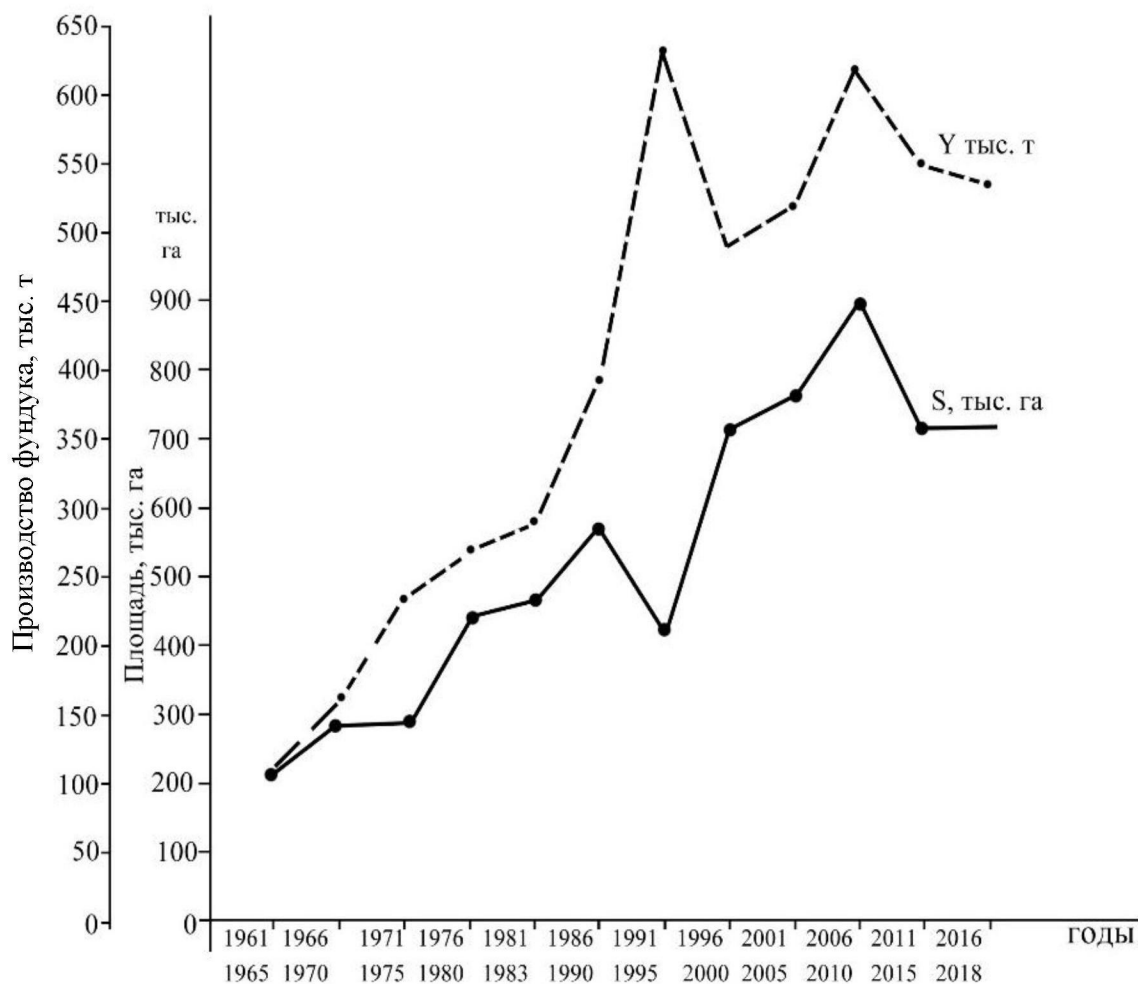


Рис. 1. Сбор урожая (тыс. т) и площадь (тыс. га) под насаждениями фундука в Турции с 1961 по 2018 годы

Рост производства фундука обусловлен расширением площадей с 200 тыс. га до 705,51 тыс. га. Около 400 тыс. т орехов производится на Восточном Черноморском побережье страны. Первые посадки фундука были заложены в Гиресуне. Сейчас возделывают в 16 провинциях и 123 районах (Трабзон, Орда, Самсун, Дике, Сакарья, Зингулдак, Артвин, Бартин, Стамбул, Синоп, Гомюшан, Каста-

мон, Риза) (рис. 2). Основные регионы производства фундука в Орду (31,6 %), Самсуне (14,3 %), Гиресуне (13,8 %), Сакарье (13,2 %), Диске (11 %) [32].

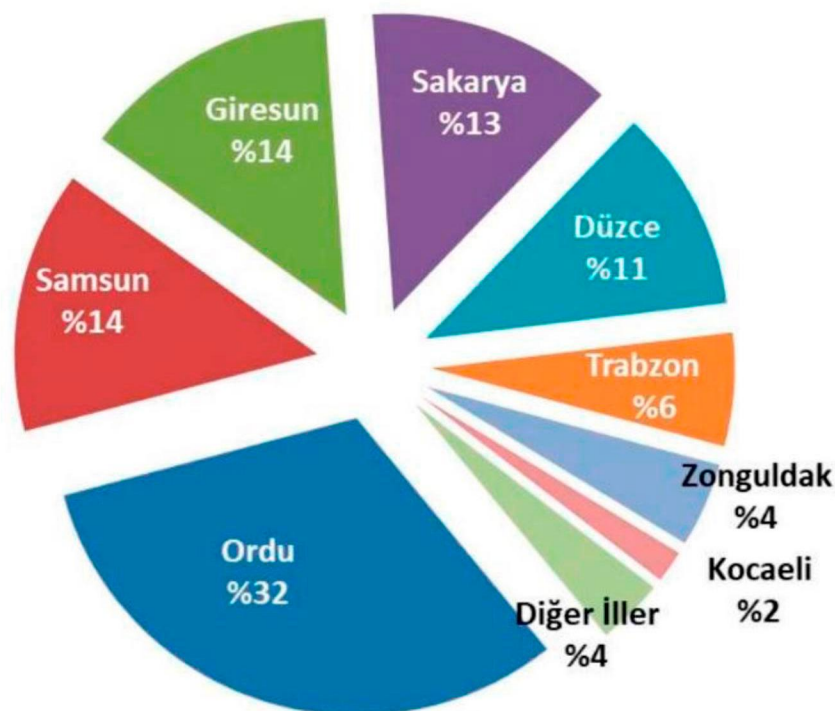


Рис. 2. Доля провинции в производстве лесных орехов, 2017 г.

Расположены насаждения фундука на склонах и в долинах Восточного побережья Черного моря (рис. 3)

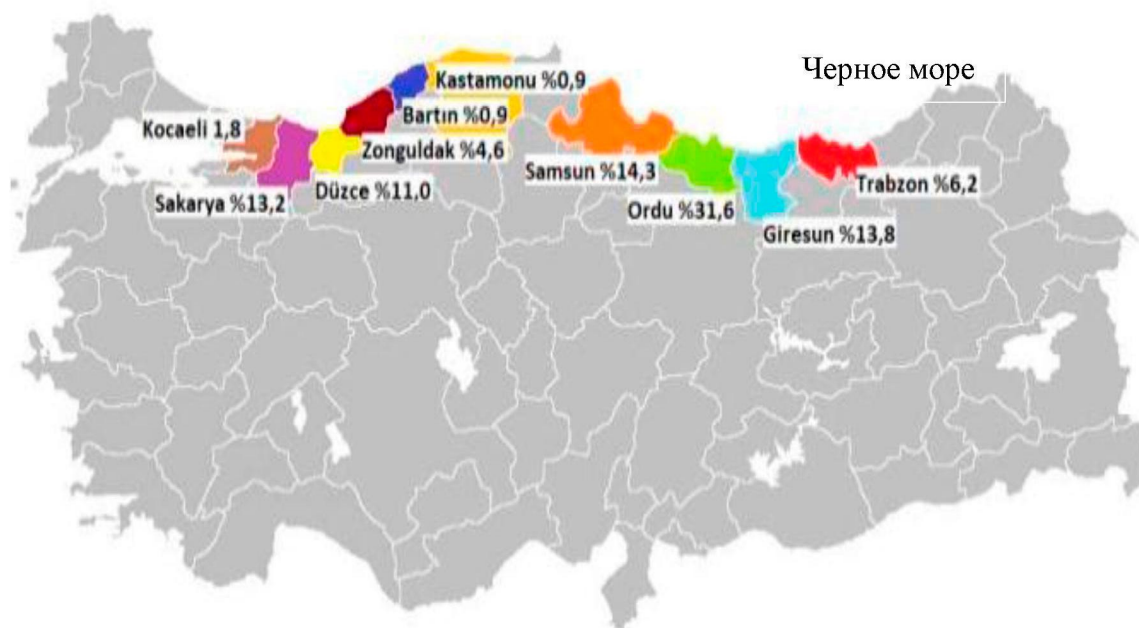


Рис. 3. Размещение основных провинций возделывания фундука в Турции

Основная площадь насаждений (93,8 %) фундука в Турции находится на горных склонах вблизи Черного моря, характерного теплым и влажным климатом [32].

Однако, продуктивность культуры изменяется как по годам, так и в зависимости от места произрастания (табл. 2)

Таблица 2 - Площадь насаждений фундука и продуктивность культуры по провинциям Турции

Провинции	2014		2015		2016		2017		2018	
	га	кг/га	га	кг/га	га	кг/га	га	кг/га	га	кг/га
Трабзон	31066	47	39126	60	28978	44	41594	63	34271	52=53
Гиресун	31567	27	105023	90	37591	32	93339	80	48396	40=54
Орду	227828	37	2271830	88	2270923	41	2270923	94	-	- =65
Самсун	895936	82	906229	100	936087	72	936182	103	-	- =89
Бартин	6688	111	6765	113	7153	120	5972	101	3072	50=99
Зондулданк	30482	126	22572	96	28428	120	30932	130	18533	77=110
Дюске	69503	111	69344	111	54493	87	74350	118	52686	83=102
Сакарья	94895	131	82708	114	77279	106	88840	122	78300	107=116
Синоп	1078	131	1175	69	1080	63	1118	65	808	47=62

Данные табл. 2 свидетельствуют о низкой продуктивности насаждений фундука в стране, особенно в Трабзоне и в Гиресуне [32, 33, 35]. В последней указанной провинции она изменялась от 27 до 90 кг/га, такая же динамика урожая в провинции Орду, занимающей почти 32% площади насаждений фундука.

Сорта, используемые в Турции отобраны из гибридов *C. avellána* и *C. maxima*.

Различают три группы [11]

- 1) круглые или лавантийские: *Mambul, Palaz, Foza*;
- 2) остроконечные и яйцевидные: *Sivri, JnceKara, Delisava*;
- 3) удлиненные для столового потребления.

Средняя урожайность составляет 77 кг/га [32]. Производство орехов фундука основной элемент экономики Турции с экономическими и социальными аспектами жизни и занятости особенно в сельских районах. Производители и государственные органы пришли к выводам и рекомендациям:

Следует обеспечить, чтобы страна играла роль определяющего и регулирующего субъекта в поставках продукции на мировые рынки с преимуществом производства. Для этой роли уровень производства и цен должен быть стабильным, но инфраструктура торговли и маркетинга орехов должна быть усилена. Для того чтобы регулировать рынок, необходимо создать механизм обеспечивающий

определенное количество продукта, хранящегося на складе каждый год, учитываются годы низкого производства [33].

Вариация урожая обусловлена погодными условиями (заморозки 2004 и 2014 годов), засухами, периодичностью плодоношения, старыми насаждениями и низкой рентабельностью. Нужен стабильный уровень производства. Ставится задача повышения урожайности и улучшения качества плодов:

- часть владельцев фундучных насаждений живет в городах, уход за культурой ухудшается даже в благоприятных районах, в результате происходит разделение земельных участков, в настоящее время создается закон наследования;
- организации производителей должны играть активную роль в продаже продуктов фундука.

Производство фундука в Италии

Италия занимает второе место в производстве орехов фундука в мире. Производство фундука за ряд десятилетий представлено в табл. 3

Таблица 3 - Производство фундука в Италии, 1961-2018 гг.

Годы	Производство в		Годы	Производство в	
	тыс. т	% от мир.		тыс. т	% от мир.
1961	55,379	30,4	2015	101,643	10,9
1970	78,877	20,5	2016	120,542	16,2
1980	100,600	23,9	2017	90,000	8,8
1990	109,344	19,5	2018	115,000	12,5
2000	98,540	14,6	В среднем 2015-2018	106,796	12,1
2010	90,270	10,6			

Производство фундука в Италии существенно снизилось, с 2010 по 2018 годы, она стала вторым импортером у Турции. Основные районы возделывания культуры: Кампания, Сицилия, Лацис и Пьемонт [32].

Фундучные насаждения заняли более 60 тыс. га. По данным ФАО средняя урожайность здесь достигает 146 кг/га. Наиболее распространенные сорта *Mortarella*, *San Giovanni*, *Tondadi Giffoni*, *Tondadi Gentiledella Langhe (TGDL)*, *Siciliana*, *Campanica*, *Ricciadi Talanico* и др. На севере и в центральных районах распространены сорта с круглой формой ореха, наиболее ценной для пищевой промышленности. Исходя из урожайности, у производителей фундука также стоит проблема сортосмены.

Еще в 2003-2005 годах итальянскими учеными установлены характеристики семян фундука в процессе роста плодов: накопление масел, изменение содержания сахара, снижение влаги. Комплекс представленных показателей и их динамика определяют вкус спелого и незрелого ореха, время сбора урожая. Семенная

пленка (perisperma) имеет высокое содержание полифенолов, метаболитов с антиоксидантной активностью. Наличие в perisperme природных антиоксидантов дает возможность использования как продукт питания с защитным действием против некоторых человеческих патологий. Орошение не влияет в значительной степени на сроки хранения орехов. Сенсорный анализ позволил выявить сортовые различия по вкусу и по содержанию сахаров [34].

По данным ФАО за 2018 г. Грузия заняла третье место в производстве фундука (табл. 4).

Таблица 4 - Производство орехов фундука в Грузии, 2014-2018 гг.

Показатели	2014	2015	2016	2017	2018	в среднем
тыс. т	38	50	60	80	80	61,6
% от мирового производства	5,5	5,2	7,7	7,8	8,7	7,0

Сбор фундука в Грузии постепенно увеличивается, она занимает в мировом производстве около 7%.

Промышленные сады фундука здесь также приурочены к бассейну Черного моря, формирующему теплый и влажный климат в районах Абхазии, Гурии, Самегрело, Имерети [33].

На основе анализа агроклиматических ресурсов (тепло- и влагообеспеченности) на территории Грузии и обеспеченности ими растений фундука проведено районирование культуры [2].

Выделено 6 зон по степени обеспеченности фундука осадками:

- 1) высокая >200 мм
- 2) средняя ≤ 200 мм – 100 мм
- 3) умеренная <100 – 100 мм
- 4) средний дефицит осадков -100...-200 мм
- 5) сильный дефицит осадков -200 до -300мм
- 6) крайне сильный дефицит осадков <-300 мм

Распространены сорта Гулшишвела, Хачапура, Ганджа, Швелискура, Луиза, Футкурами, Дедоплистити, Санванобо, Чхиквистава, Цхенисдзузу. Испытывается и возделывается 120 сортов, из них 86 зарубежных [11].

Фундук размещается на горных склонах, где проявляется существенное влияние рельефа на экологические условия (почву, температуру и влагообеспеченность), что способствует вариации величины урожая. Индивидуальное хозяйство ограничено пользуется научными разработками: оптимизацией размещения, минеральным питанием, его диагностикой.

Азербайджан вошел в мировую конъюнктуру по культуре фундука с 2000 г. (табл. 5).

Таблица 5 - Развитие производства фундука в Азербайджане, 2000-2018 гг.

	2000	2010	2014	2015	2016	2017	2018
Производство в тыс. т	13,334	29,454	30,000	32,26	33,946	43,00	70,0
в % от мирового производства	2,0	3,5	4,3	3,4	4,4	4,3	7,6

Природно-климатические условия Азербайджана благоприятны для возделывания фундука [3, 33]. Лещина встречается в лесах Шеки-Закатальской, Генжа-Газахской, Куба-Хачмазской, Нагорно-Карабахской, на Апшеронском полуострове, и других зонах страны. По данным 2017 г. площадь фундучных садов в Шеки-Закатальской зоне составляет 79% от общей площади и достигает 23 504 га. Учеными Азербайджана сформированы коллекционные сады орехоплодных культур: фундука, ореха грецкого, каштана, фисташки, миндаля [4]. Фундук по ареалу и по площади занимает первое место среди орехоплодных культур. Институтом генетических ресурсов НАН Азербайджана на основе многолетних исследований выявлены районы распространения редких сортов народной селекции и форм фундука, определены перспективные сорта для селекции культуры. Изучены некоторые интродуцированные сорта, из Орегонского госуниверситета США, из 15 исследованных сортов только четыре сорта выделены по урожайности с куста (16,6-23,0 кг), массе ореха (2,1-3,0 г), выходу ядра (68-72 %) и массе одного ядра (1,2-1,6 г). Это *Martarella*, *Tondovi Fonni*, *Klark*, *San-viovani*. Самые распространенные сорта народной селекции: Ата-Баба, Бомба, Анерафи, Йаглы фундук, Ашрафи Огуз-5, Генджа фундук. Сорта научной селекции: Азери, Арзу, Аслан-Бабе, Парзивон, Зарифи, Сачахлы, Фираван, Гызыл фундук, Элбары, Ках-фаращ, Насими, Барлы. Сорта отличаются засухоустойчивостью, устойчивые к болезням и вредителям.

Уделяется внимание механизации трудоемких видов работ. Так уборка орехов является самой трудоемкой, занимающей до 60-70 % трудовых и материальных затрат, что повышает себестоимость продукции. Для фундука разработана безотходная технология поточной мини уборки, транспортировки, очистки и затачивание плодов фундука [23]. Цикличность операций позволяет повысить эксплуатационно-технологические показатели, производительность комплекса машин, сократить время уборки и повысить рентабельность производства фундука. Средняя урожайность 118 кг/га.

Турецкие производители видят Грузию и Азербайджан как конкурентов в производстве ореха фундука. По Данным ФАО производство фундука в США составляет 28-50 тыс. т, урожайность с 2013 по 2017 г. – 254 кг/га. В основном (98%) производит штат Оригон (табл. 6) [32, 33].

Таблица 6 - Производство фундука в США, 1961-2018 гг.

Показатели	1961	1970	1980	1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	В средн.
Производство, т	10668	8400	13970	19700	20410	25401	28123	34473	29030	50000	21834
в % от мирового производства	5,9	2,2	3,3	3,5	3,0	3,0	3,0	4,6	2,9	5,7	3,5

Преимущественно (87%) выращивается сорт *Barcelona*, а так же крупноплодные сорта *Ennis* (масса ореха 4 г) и *Butles* (3,2 г). Сорта *Butles*, *Dariana*, *Jemtegaard*, *Royal*, *Fitzgerald 20* и *Non parel* хорошие опылители. Крупноплодные сорта выращивают как одноствольные деревья. Их средняя урожайность 1,5 т/га.

В список ФАО государств, где выращивается фундук, включено 28 стран, из них 6 стран произвели 926 755 т орехов, тогда как мировое производство достигло 1 006 178 т, то есть 92% орехов фундука произвели вместе взятые: Турция, Италия, Азербайджан, США, Китай и Грузия.

Республика **Беларусь** в 2017 г. произвела 1360 т орехов фундука [17]. Коллекция лещины и фундука Института плодоводства содержит 176 образцов рода *Corylus L.*, представлена сортами фундука, их сеянцами и местными формами лещины обыкновенной. Последний вид произрастает в лесах Беларуси. Исследователи и садоводы республики активно завозят сорта из России и Польши. Переданы на ГСН Беларуси сорта Барселонский, Каталонский и Косфорд, адаптированные к почвенно-климатическим условиям Беларуси.

Этими сортами запланирована закладка экспериментального сада культуры фундука в Минской области. Два новых сорта Барелл и Лорра (селекции Р.М. Пугачева), полученных на основе переопыления российских сортов из МГСХА им. К.А. Тимирязева, проходят испытания.

Предполагается, что применяя современные сорта и учитывая методы районирования, можно сделать культуру фундука промышленного масштаба.

Проблемы фундуководства в России.

Поскольку фундук теплолюбивая культура и промышленно возделывается в южных регионах страны, проанализируем возможность его выращивания на юге России, где размещены территории Крыма, Краснодарского края, Ставрополя и республик Северного Кавказа.

Агроэкологические ресурсы Крыма для культуры фундука.

Следует заметить, что продуктивность растений тесно зависит от природно-климатических условий агротерриторий и необходимо знать не только распре-

деление климатических факторов во времени, но и частоту и амплитуду их отклонений от требуемых показателей каждым видом растений. Характеристика климата, раскрывающая ресурсы тепла, света и влаги, определяет вид культуры, успешность ее возделывания. Но решающее значение в ее размещении имеет оценка термических ресурсов и в первую очередь наличие критических температур в зимний период [10, 26].

Географическое положение полуострова Крым, акватории морей и сложность рельефа привело здесь к почвенным и климатическим территориальным различиям. По данному комплексу показателей выделяют природные зоны: степную равнинную, предгорные степную, а горные лесостепная, лесная и лугово-степная, и последняя южнобережную приморскую (субтропическую). В каждой из этих зон существуют отдельные природные районы, которые в зависимости от рельефа и удаленности от моря отличаются агроклиматом, в различной степени благоприятным для плодовых культур, в том числе и для фундука.

В состоянии глубокого покоя растения фундука выдерживают морозы до 30-35°C [18]. Но при таких температурах урожай орехов отсутствует. По характеру атмосферных процессов, метеорологического режима и условий перезимовки плодовых В.И. Вазов выделяет четыре группы зим (табл. 7).

Данные табл. 7 свидетельствуют о существенном (60%) наличии неблагоприятных условий для перезимовки плодовых растений. Г.Т. Селянинов характеризовал показателем их морозостойкости, которая понимается как способность перезимовавшего растения переносить низкие морозы без существенных повреждений и снижения урожайности. Двух летнее формирование генеративных органов и раннее цветение растений фундука делают их уязвимыми в ранневесенний период, так как женские почки погибают при температуре -12...-15, а мужские – при -4...-6°C. Фаза цветения приобретает критическое значение в его продуктивности, особенно в условиях степи, где низкие температуры сопровождаются сильными ветрами и незначительным снеговым покровом [1, 5, 27].

В экстремальные по погодным условиям годы, варибельность лимитирующих факторов резко усиливается даже на уровне микроклиматических особенностей агроландшафтов [13]. В условиях степи и лесостепи, характерных ксеро-термическим климатом с низкими влагозапасами, каштанового типа и южных черноземов встает необходимость создания сортов и форм фундука длительного покоя и позднего срока цветения. Такую задачу ставят перед собой украинские специалисты. Крымские селекционеры стремятся создать засухоустойчивые и жаростойкие сорта. По полевой оценке к засухоустойчивым отнесены: Урожайный, Дамский пальчик, Харьков 3, Сикора, Павлик 810 [1].

Таблица 7 - Характеристика зимних периодов в Крыму (Важов, 1979)

Группы зим	Общий характер термического режима	Повторяемость, %	Температура по месяцам, °С XIII	Характер воздействия температуры фактора	Характер повреждений плодов и растений
Первая	теплый	8	+3...+7, 1...+4, 6 – 7, 5+7, 5 - 10 - 9 - 21	оттепели с XII до 2-й декады февр. а затем морозы -9...-21°	гибель почек
Вторая	нормальный для Крыма	30	мягкая -15...-26	умеренно морозные	небольшие повреждения
Третья	суровые	40	-27...-33	температура в воздухе с февраля понижалась до -21...-34°	пострадали все плодовые, даже яблони
Четвертая	особо морозные	20-22	-25...-28 прибреж -34,5 в степи	среднесуточная температура -20° и ниже	отмерзание многолетних побегов, деревьев

Эколого-хозяйственные свойства видов лещины рекомендованы для использования лесомелиоративных насаждений, а также для частного садоводства [14, 15, 20]. В **Дагестане** для развития отрасли используют сорта, выведенные в Азербайджане (Ата-Баба) и в России (Тамбовский ранний и Тамбовский поздний). Исследователи считают, что низкая урожайность культуры и периодичность плодоношения связаны с условиями цветения в центральной части приморской низменности Дагестана, для чего необходим подбор сорта – опылителя для повышения эффективности оплодотворения цветковых образований и завязывание плодов [21, 22]. Формировка кустовая. Задача ученых – выявить оптимальный сортимент фундука для повышения эффективности оплодотворения женских цветков и завязывания урожая на большом сортовом составе культуры.

Агроклиматические условия **Адыгеи** апробированы для выращивания фундука [25]. Здесь фаза цветения сдвинулась на февраль-март, в сравнении с субтропиками, поскольку в зимний период температуры достигают до -29...-34°C. Из 74 сортов коллекции Майкопской опытной станции ВИР, отобрано 20 сортов для изучения их адаптивности к условиям предгорных районов Кубани. Установ-

лен их тип цветения, степень самоплодности, жизнеспособность пыльцы, степень подмерзания генеративных почек. Сдвинулась и фаза созревания. Урожайность сортов снизилась. Если Черкесский-2 в условиях влажных субтропиков достигал в среднем 19,0 ц/га, то в Адыгее – 6,0 ц/га, в Гойтхе – 9,6 ц/га [20].

Исследователи подключили дикорастущие формы вида *C. avelana* L, данный вид на Западном Кавказе встречается на высоте до 1800 м над уровнем моря [29]. Урожайность куста под пологом леса 0,05 – 1,5 кг, на открытых участках 2-4 кг, в культуре – 6-8 кг [8, 28]. «В качестве основной современной модели сортов к 2030 г. [12] для промышленного разведения предлагаются следующие параметры: урожайность 16-20 ц/га, степень подмерзания при -28...-30°C не более 0-1 балла; засухоустойчивость до 1 балла, вступление в плодоношение на 3-4 год; степень поражения болезнями и вредителями до 0-1 балла; высота куста – 3,0-3,5 м; поздние сроки цветения; завязываемость плодов 80%; созревание в июле-августе; в соплодии – 2-6 плода, регулярное плодоношение, плоды массой ядра до 3 г; выход ядра 52% и более.

Однако, для лещины, как и для сортов фундука, опасны зимние оттепели. Высокие температуры и дефицит влаги влияют на величину и качество урожая. Наиболее вредоносные болезни у лещины – серая гниль, бактериоз и мучнистая роса, вредители – почковый клещ, фундучный усач и ореховый долгоносик. Переход на штамбовую формировку требует компактную крону растений. Промышленный вид не культивируется [7].

Изучение генофонда лещины в горных условиях Северо-Западного Кавказа в течение 6 лет позволило установить:

- горная поясность влияет на развитие растений фундука, под пологом леса формируются лучшие качества плодов;
- подбор растений по качеству плодов необходимо выделять на высоте 500 м.наду.м., так как на данной высоте меньше перепады температуры, осадков и тепла больше;
- выделены более 20 исходных перспективных форм [6, 7];
- определены перспективные формы лещины для дальнейшей селекции;
- рекомендованы сорта фундука для возделывания в Адыгее – Черкесский-2, Ата-Баба и Бюттнер. [7]

Опыт возделывания фундука в предгорьях Кубани (Крымский р-н)

Агроклиматическая характеристика юго-западных предгорий Краснодарского края представлена на рисунке 4.

Среднесуточная температура января-февраля ниже нулевой отметки, с апреля она переходит в категории активных (>10°C), в июле-августе приближается к температурам близким к влажно-субтропическим показателей.

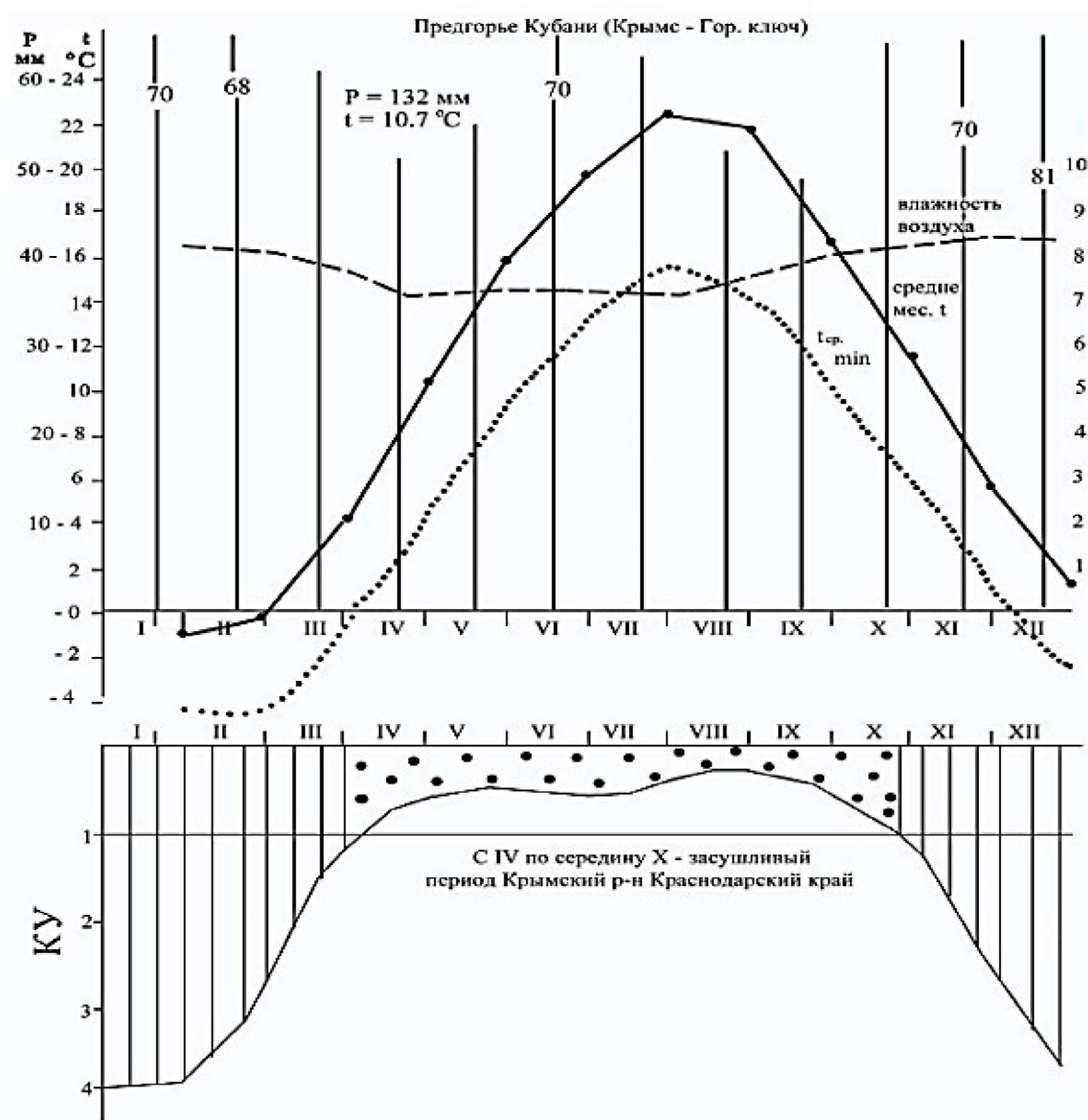


Рис. 4. Агроклиматическая характеристика юго-западной части Краснодарского края (Крымский, Горяче-Ключевской р-ны)

Показатель средних минимальных температур охватывает период с декабря по март, что свидетельствует о наличии низких температур, но не опасных даже мужским соцветиям. Однако, могут быть и критические температуры для растений фундука, поскольку абсолютно минимальные температуры с ноября до марта приближаются к показателям $-24 \dots -36^\circ \text{C}$. Осадков выпадает в среднем до 752 мм.

Влагообеспеченность описываемого региона характерна засушливостью с апреля по середину октября, особенно низкая в августе.

Многолетнее возделывание (1991-2015) фундука сортов Панахесский и Черкесский-2 показали одинаковое развитие растений при штамбовой и кустовой формировках, но различной продуктивностью. При штамбовой формировке урожайность в 1,9-2,6 выше, чем при кустовой [30].

Изучение физических характеристик орехов фундука сортов различного происхождения показало, что качество ядер орехов и получаемых из них продуктов зависит от линейных размеров и физических характеристик плодов. Наибольшее содержание хороших ядер отмечено у круглых сортов (Бюттнер и Луиза). По содержанию орехов с нарушенной скорлупой и, следовательно, вероятности развития на них плесневых грибов, для хранения и переработки, предпочтительны сорта круглой формы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях общего дефицита влаги, тепла и почвенного плодородия приобретает существенное значение дифференцированное использование природных, биологических и техногенных ресурсов.

- Эффективным средством повышения продуктивности, устойчивости, рентабельности и конкурентоспособности культуры фундука остается сорт и сортовая агротехника. В отдельных странах (Турция, Китай) она отстает и решается расширением площадей под культуру фундука.

- Критические факторы внешней среды для фундука – раннее цветение и созревание орехов в летний период, определяющие направление селекции: на засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, крупноплодность, зимостойкость и сравнительно позднее цветение, на высокую продуктивность, скороспелость. Остро стоит проблема подвоев, в том числе не образующих поросли. Селекция в зависимости от направления использования орехов: для торговли семенами, для торговли в скорлупе, для многостороннего использования и т.д.

- Биологическая производительность фотосинтеза растущих на почве растений фундука зависит от плодородия почв, так как его корневая система находится в аккумулятивном горизонте. Гидротермический режим, химический и физический состав, содержание гумуса и биогенность почв усиливают или ограничивают биологическую продуктивность фундука, что обуславливает подбор почв, диагностику питания и долговечность культуры.

- Особенно важно оптимизировать условия для культуры на первых этапах роста и развития, поскольку в этот базисный период формируется листовая поверхность, совершающая фотосинтез и корневая система, способствующая его минеральному питанию.

- Повышение продуктивности и регуляция адаптивных функций растений фундука, осуществляется применением удобрений, способами обработки почвы,

орошением, конструированием. Для культуры установлены диагностические критерии почвенной среды в условиях влажных субтропиков, оптимальные дозы минеральных удобрений по периодам плодоношения. В отдельных странах, в Италии, используется орошение, влияющее не только на урожайность, но и на качество плодов.

Установлено, что штамбовые формировки увеличивают продуктивность фундуковых насаждений в 1,9-2,6 выше, чем при обычной кустовой формировке.

- Необходимо применение адаптивно-интегрированной системы защиты растений фундука на основе биопрепаратов элиситорного действия (альбит, иммуноцитифит, агропон), сидерации и задернение почвопокровными травянистыми растениями [16].

- В обеспечении устойчивого производства орехов фундука в условиях глобальных и локальных изменений климата особенно велика роль – социально-экономической ориентации государственного регулирования. Так рост производства фундука в Азербайджане, Грузии, поддержанный государственными органами вызвал успешное их появление на мировом рынке вызывающим конкуренцию.

- В основу районирования территорий должно быть также положена эколого-экономическая оптимизация и социальные аспекты возделывания культуры, существенно зависящие от условий среды, рыночного спроса, удаленности от рынка.

Литература:

1. Адамень Ф.Ф., Сидоренко Е.А. Фундук в условиях восточной части предгорного Крыма [Электронный ресурс] // Сборник статей IV международной заочной научно-практической конференции (23 марта-2 апреля 2017 г.). М., 2017. С. 27-31. URL: <https://nauchforum.ru/conf/med/iv/19412>.

2. Арвеладзе Г.А., Арвеладзе Р.Г. Агроклиматическое районирование Грузии применительно к культуре фундука // Метеорология и гидрология. 2007. №5. С. 95-98.

3. Байрамова Д.Б. Генофонд орехоплодных культур в Азербайджане // Плодоводство: сборник научных трудов. Самохваловичи, 2014. С. 389-393.

4. Байрамова Д.Б., Султанов И.М. Урожайность и качество плодов интродуцированных сортов фундука // Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Т. 144-4. С. 164-166.

5. Балабак О.А., Балабак А.В. Оцінка потенційної морозостійкості сортів фундука (*Corylus domestica*) [Электронный ресурс] // Збалансоване природокористування. 2017. №2. С. 90-93. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_29801309_14854257.pdf

6. Биганова С.Г. Качество плодов перспективных форм лещины и сортов фундука в нижней горной части Северо-Западного Кавказа // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2010. Вып. 2. С. 13-18.

7. Биганова С.Г., Сухоруких Ю.И., Исущева Т.А. Генофонд лещины обыкновенной и перспективы ее развития в республике Адыгея // Садоводство и виноградарство. 2014. №4. С. 28-31.

8. Некоторые программные и методические аспекты селекции лещины (фундука) на Западном Кавказе. Аналитический обзор / Биганова С.Г., Сухоруких Ю.И., Пчихачев Э.К., Фомичева Е.О. // Новые технологии. 2016. Вып. 4. С. 103-109.

9. Булатова А.Ш. Интродукция сортов фундука в Нижнем Поволжье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2004. №3. С. 71-72.

10. Важов В.И. Методические указания по оценке климатических условий перезимовки плодовых культур в Крыму. Ялта, 1979. 35 с.

11. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. СПб.: Лань, 2003. 592 с.

12. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве / Е.А. Егоров [и др.]. Краснодар: СКЗ-НИИСиВ, 2012. 569 с.

13. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика: в 2 томах. Том 2. М.: Агро-рус, 2009. С. 115-138.

14. Казалиев К.К., Мурсалов М.М., Загиров Н.Г. Проблемы повышения экономической эффективности производства фундука в Дагестане // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2007. №4. С. 40-42.

15. Казалиев К.К., Мурсалов М.М., Загиров Н.Г. Повышение экономической эффективности производства фундука в Дагестане // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. М., 2008. С. 22-23.

16. Карпун Н.Н., Янушевская Э.Б. Научные основы оценки риска для почвенного микроценоза химических средств защиты южных плодовых культур // Инновационные разработки в области возделывания субтропических и южных плодовых культур. Сочи, 2016. С. 190-209.

17. Козловская З.А., Ярмолич С.А. Орехоплодные культуры в Беларуси [Электронный ресурс] // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2018. №13. С. 69-73. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_35359115_96437356.pdf

18. Косенко И.С., Балабак А.А. Выращивание в правобережной лесостепи Украины сортов и форм фундука (*Corylus domestica*) [Электронный ресурс] // Перспективы развития АПК в современных условиях: материалы VII международной научно-практической конференции (Владикавказ, 12-14 апреля 2017 г.).

Владикавказ: ГТАУ, 2017. С. 35-37. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_30002898_78495309.pdf

19. Махно В.Г. Использование рода *Corylus* в декоративном и промышленном садоводстве // Субтропическое и декоративное садоводство. 2014. Вып. 50. С. 232-235.

20. Инновационная технология выращивания фундука в условиях юга и центрального Черноземья: монография / В.Г. Махно [и др.]. Белгород: ЛитКара-Ван, 2014. 304 с.

21. Мурсалов С.М., Сапукова А.Ч., Магомедова А.А. Фенология цветения фундука сорта Ата Баба в Центральной части Приморской низменности Дагестана в 2018 году // Плодоводство и виноградарство Юга России. Краснодар, 2018. Вып. 53(5). С. 27-36.

22. Особенности адаптивной технологии производства посадочного материала плодовых и субтропических культур в Республике Дагестане / Мурсалов М.М. [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России. 2008. Т. XVIII. С. 249-253.

23. Пашаев Э.А. Агабейли Т.А. К вопросу механизации уборки субтропических и орехоплодных культур в Азербайджане // Вестник Мичуринского государственного университета. 2012. №3. С. 171-174.

24. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

25. Пчихачев Э.К. Особенности выращивания фундука на Северном Кавказе. Майкоп, 2013. 136 с.

26. Селянинов Г.Т. Перспективы субтропического хозяйства СССР в связи с природными условиями. Л.: Гидрометеиздат, 1961. 195 с.

27. Семенютина А.В., Хужахметова А.Ш. Адаптация сортов в сухой степи // Современное состояние лесного хозяйства и озеленения в Республике Казахстан: проблемы, пути их решения и перспективы: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию организации НЦП лесного хозяйства МСХ РК (23-24 августа 2007 г., г. Щучинск). Алматы, 2007. С. 371-373.

28. Семенютина А.В., Булатова А. Фундук в Нижнем Поволжье // Приусадебное хозяйство. 2008. №2. С. 60-62.

29. Лесные плодовые виды Северо-Западного Кавказа: в 3 книгах. Книга 1. Кизил, лещина, облепиха, орех грецкий / Ю.И. Сухоруких [и др.]. Майкоп: Качество, 2010. 192 с.

30. Чепурной В.С., Левченко Е.В., Карачанский А.Т. Влияние конструкции насаждений фундука на урожайность и формирование противоэрозионных параметров древесных частей растений // Плодоводство и виноградарство юга России. 2017. №46. С. 66-79.

Literature:

1. Adamen F.F., Sidorenko E.A. Hazelnuts in the conditions of the eastern part of the foothill Crimea [Electronic resource] // Collection of articles of the IV International correspondence scientific-practical conference (March 23 – April 2, 2017). M., 2017. P. 27-31. URL: <https://nauchforum.ru/conf/med/iv/19412>.
2. Arveladze G.A., Arveladze R.G. Agroclimatic zoning of Georgia as applied to hazelnut culture // Meteorology and Hydrology. 2007. No. 5. P. 95-98.
3. Bayramova D.B. The gene pool of nut crops in Azerbaijan // Fruit growing: collection of scientific papers. Samokhvalovich, 2014. P. 389-393.
4. Bayramova D. B., Sultanov I. M. Productivity and quality of fruits of introduced varieties of hazelnuts // Collection of scientific works of GNSS. 2017. V. 144-4. P. 164-166.
5. Balabak O.A., Balabak A.V. Estimation of potential frost varieties of hazelnuts (*Corylus domestica*) [Electronic resource] // Zabalansovane zakrytokoristuvannya. 2017. No. 2. P. 90-93. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_29801309_14854257.pdf
6. Biganova S.G. The quality of fruits of promising forms of hazel and hazelnut varieties in the lower mountainous part of the Northwest Caucasus // Bulletin of Maykop State Technological University. 2010. Issue. 2. P. 13-18.
7. Biganova S.G., Sukhorukikh Yu.I., Isushcheva T.A. The gene pool of common hazel and the prospects for its development in the Republic of Adygea // Horticulture and viticulture. 2014. No. 4. P. 28-31.
8. Some programmatic and methodological aspects of breeding hazel (hazelnut) in the Western Caucasus. Analytical review / Biganova S.G., Sukhorukikh Yu.I., Pchikhachev E.K., Fomicheva E.O. // New technologies. 2016. Issue. 4. P. 103-109.
9. Bulatova A.Sh. Introduction of hazelnut varieties in the Lower Volga region // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. 2004. No. 3. P. 71-72.
10. Vazhov V.I. Guidelines for assessing the climatic conditions of wintering fruit crops in Crimea. Yalta, 1979. 35 p.
11. Vitkovsky V.L. Fruit plants of the world. St. Petersburg: Lan, 2003. 592 p.
12. Modern methodological aspects of selection process organization in Horticulture and Viticulture / E.A. Egorov [et al.]. Krasnodar: SKZNIISiV, 2012. 569 p.
13. Zhuchenko A.A. Adaptive strategy for the sustainable development of Russian agriculture in the 21st Century. Theory and practice: in 2 vol. Volume 2. M.: Agros, 2009. P. 115-138.
14. Kazaliev K.K., Mursalov M.M., Zagirov N.G. Problems of increasing economic efficiency of hazelnut production in Dagestan // Economics of agricultural and processing enterprises. 2007. No. 4. P. 40-42.

15. Kazaliev K.K., Mursalov M.M., Zagirov N.G. Improving the economic efficiency of hazelnut production in Dagestan // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. M., 2008. P. 22-23.
16. Karpun N.N., Yanushevskaya E.B. The scientific basis of risk assessment for soil microcenosis of chemical means of protection of southern fruit crops // Innovative developments in cultivation of subtropical and southern fruit crops. Sochi, 2016. P. 190-209.
17. Kozlovskaya Z.A., Yarmolich S.A. Walnut crops in Belarus [Electronic resource] // New and non-traditional plants and prospects for their use. 2018. No. 13. P. 69-73. Access Mode: https://elibrary.ru/download/elibrary_35359115_96437356.pdf
18. Kosenko I.S., Balabak A.A., Cultivation of varieties and forms of hazelnuts (*Corylus domestica*) in the right-bank forest-steppe of the Ukraine [Electronic resource] // Prospects for the development of agro-industrial complex in modern conditions: proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference (Vladikavkaz, 12 April 14, 2017). Vladikavkaz: GTA, 2017.P. 35-37. Access Mode: https://elibrary.ru/download/elibrary_30002898_78495309.pdf
19. Makhno V.G. The use of the *Corylus* genus in decorative and industrial gardening // Subtropical and decorative gardening. 2014. Issue. 50. P. 232-235.
20. Innovative technology for growing hazelnuts in the south and the central Black Earth region: a monograph / V.G. Makhno [et al.]. Belgorod: LitKaraVan, 2014. 304 p.
21. Mursalov S.M., Sapukova A.Ch., Magomedova A.A. Phenology of flowering hazelnuts of the Ata Baba variety in the central part of the Primorsky Lowland of Dagestan in 2018 // Fruit growing and viticulture in the South of Russia. Krasnodar, 2018. 53(5). P. 27-36.
22. Features of adaptive production technology of planting material of fruit and subtropical crops in the Republic of Dagestan / Mursalov M.M. [et al.] // Fruit growing and berry growing in Russia. 2008. V. XVIII. P. 249-253.
23. Pashaev E.A. Agabeyli T.A. On the mechanization of harvesting subtropical and nut crops in Azerbaijan // Bulletin of Michurinsky State University. 2012. No. 3. P. 171-174.
24. The program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut-bearing crops / ed. by E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova. Eagle: VNIISPK, 1999. 608 p.
25. Pchikhachev E.K. Features of growing hazelnuts in the North Caucasus. Maykop, 2013. 136 p.
26. Selyaninov G.T. Prospects for the subtropical economy of the USSR in connection with natural conditions. L.: Gidrometeoizdat, 1961. 195 p.
27. Semenyutina A.V., Khuzhakhmetova A.Sh. Adaptation of varieties in the dry steppe // The current state of forestry and landscaping in the Republic of Kazakhstan: problems, solutions and prospects: proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 50th anniversary of the organization of the NCP of

the forestry of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan (August 23-24, 2007, Schuchinsk city). Almaty, 2007. P. 371-373.

28. Semenyutina A.V., Bulatova A. Hazelnuts in the Lower Volga region // Homestead farming. 2008. No. 2. P. 60-62.

29. Forest fruit species of the Northwest Caucasus: in 3 books. Book 1. Dogwood, hazel, sea buckthorn, walnut / Yu.I. Sukhorukov [et al.]. Maykop: Quality, 2010. 192 p.

30. Chepurnoy V.S., Levchenko E.V., Karachansky A.T. The influence of the design of hazelnut plantings on productivity and formation of anti-erosion parameters of the woody parts of plants // Fruit growing and viticulture in southern Russia. 2017. No. 46. P. 66-79.