

**UKRAINIAN-CANADIAN RESOURCES' EXPEDITION
IN THE CRIMEA IN 2009***

Dr. AXEL DIEDERICHSEN¹, Dr. ROMAN V. ROZHKOVA²,
Dr. VLADISLAV V. KORZHENEVSKY³, Dr. ROMAN L. BOGUSLAVSKY²

¹ Plant Gene Resources of Canada, Agriculture and Agri-Food Canada,
Saskatoon, Saskatchewan, Canada

² National Centre of Plant Genetic Resources of Ukraine, Ukrainian Academy of
Agricultural Sciences, Kharkiv, Ukraine

³ Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Centre, Yalta, Crimea,
Ukraine

Introduction

The Crimea has attracted the attention of botanists and geographers for a long time, because of the Mediterranean climate on the south shore, which is facilitated by the Crimean Mountains that stretch from the south-west to north-east (Regel 1943). The northern part of Crimea is lowland that has a continental climate comparable to many other parts of Eastern Europe and the Ukrainian mainland. The Crimean Mountains consist of three ranges that run parallel to the south-eastern coastline of Crimea protecting the shore facing the Black Sea from continental cold and allowing for a Mediterranean to nearly subtropical climate on a narrow strip of land along the coast. The tallest mountain range close to the coast is of Jurassic origin and sometimes referred to as the Yayla. It reaches an altitude of 1545 m at peak Roman Kosh and has several other peaks higher than 1200 m. The Yayla drops steeply towards the coast of the Black Sea. Extremely different eco-climatic zones with diverse floral elements typical for the Mediterranean, Near East, European and Caucasian regions can be found in close proximity. Walter (1943) distinguished the following three major landscape types of Crimea: (1) The steppe ranging from semi desert to grassland north of the Crimea mountains and including most of the Kerch peninsula is used as grassland or for agriculture with emphasis on cereal production; (2) the Crimean Mountains with oak forests, beech forests and nearly subalpine meadows resembling temperate to oceanic European landscapes with agricultural use limited to grazing; and (3) the south-eastern coastline with Mediterranean character. Agricultural use dominates the northern parts of Crimea. The grazing of the Crimean mountainous meadows by sheep and cattle has declined during recent years. The southern slopes of the Yayla has some vineyards, while other agricultural or horticultural activities are nowadays not very noticeable and seem restricted to occasional home gardens in this area. The most important industry in the South of Crimea is tourism and a lot of recent development of related infrastructure could be seen. Housing construction is very active and many simple buildings not yet inhabited have been erected on former meadows or other open spaces during recent years, obviously bypassing any regular planning by state authorities. This rapid development puts natural habitats at risk.

Already in 1812 the Nikitsky Botanical Gardens was established in close proximity to the city of Yalta. The flora of Crimea is well documented in the herbarium of the Nikitsky Botanical Gardens as well as in literature. The Crimean botanist E.V. Vul'f (1885-1941) scientifically connected botany to the sphere of plant genetic resources. He worked at the Nikitsky Botanical Gardens and systematically compiled the flora of Crimea published in three volumes between 1927 and 1969. Vul'f scientifically connected botany to the sphere of plant genetic resources. He moved in 1926 upon invitation by N.I. Vavilov from Crimea to Leningrad (now. St. Petersburg) to lead the section on volatile oil plants and since 1931 the section herbarium and geography at the All-Union Research Institute of Plant Industry, which is now the Russian national genebank named after N.I. Vavilov (Agayev 1994).

A recent inventory of the Crimean flora by Golubev (1996) lists 2775 species of which 2560 are endemic. Of these, 904 species were classified as being rare, very rare, disappearing or critically threatened, indicating the need for close monitoring. This inventory also provides information about

*Статья публикуется в авторской редакции

biological features and potential economic usages of each species pointing at the richness of endemic species that have potential as forages, for volatile oil extraction and as medicinal plants.

Rationale for Collecting

The motivation for this collection mission was the interest in genetically diverse material of wild relatives of cultivated lentil (*Lens culinaris* L). Three wild lentil species (*Lens ervoides*, *L. nigricans*, and *L. orientalis*) are endemic to Crimea and they are all categorized as being very rare (Golubev 1996). Due to their close relationship to the cultivated lentil, they are sometimes considered as subspecies of *L. culinaris* (Cubero 1984). *L. ervoides* has been reported by pathologists to be a source of resistance to anthracnose disease in Canada (Tullu et al. 2006). Access to this material will contribute to the sustainability of lentil production in Canada and other countries that have problems with this disease. Information from specimen labels of the State Nikitsky Botanical Gardens Herbarium (YALT) and knowledge of experts of the Crimean flora was used to determine locations for finding the wild lentil species in Crimea. Germplasm of other crop wild relatives or wild plants that may have potential for cultivation and utilisation was also collected. Recent collecting missions conducted in Crimea as collaborations among Ukrainian institutions and the United States Department of Agriculture (USDA) focused on crop wild relatives and potential forage legumes with emphasis on the family Poaceae Barnhart (Bockelman 1999) and the genus *Medicago* L. (Greene 2008). These missions resulted in 500 accessions deposited in the National Centre for Plant Genetic Resources of Ukraine (NCPGRU) as well as the USDA National Plant Germplasm System, including two accessions of wild lentil species.

Table 1.

Germplasm collected in Crimea (Ukraine) in 2009

Usage group	Genus	Species	Authority	Family	Conservation status ¹	No. Accessions
1	2	3	4	5	6	7
Crop	<i>Coriandrum</i>	<i>sativum</i>	L.	Apiaceae	n.a.	1
	<i>Cuminum</i>	<i>cyminum</i>	L.	Apiaceae	n.a.	1
	<i>Sinapis</i>	<i>alba</i>	L.	Brassicaceae	n.a.	1
	<i>Cicer</i>	<i>arietinum</i>	L.	Fabaceae	n.a.	1
	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	L.	Fabaceae	n.a.	1
	<i>Hordeum</i>	<i>vulgare</i>	L.	Poaceae	n.a.	1
	<i>Triticum</i>	<i>aestivum</i>	L.	Poaceae	n.a.	1
Crop wild relative - Brassicaceae	<i>Brassica</i>	<i>incana</i>	Ten.	Brassicaceae	1	1
	<i>Camelina</i>	<i>microcarpa</i>	Andrz. (Junge) N. Busch	Brassicaceae	11	1
	<i>Crambe</i>	<i>koktebelica</i>	R. Br.	Brassicaceae	9	1
	<i>Crambe</i>	<i>pinnatifida</i>	Stev. ex Rupr.	Brassicaceae	11	1
	<i>Crambe</i>	<i>pontica</i>		Brassicaceae	11	1
Crop wild relative - cereal - barley	<i>Hordeum</i>	<i>bulbosum</i>	L.	Poaceae	13	3
	<i>Hordeum</i>	<i>murinum</i>	L.	Poaceae	13	1
Crop wild relative - cereal - oat	<i>Avena</i>	<i>fatua</i>	L.	Poaceae	12	1
	<i>Avena</i>	<i>ludoviciana</i>	Durieu	Poaceae	13	8
Crop wild relative - cereal - rye	<i>Secale</i>	<i>sylvestre</i>	Host	Poaceae	12	1

1	2	3	4	5	6	7
Crop wild relative - cereal - wheat	<i>Aegilops</i>	<i>biuncialis</i>	Vis.	Poaceae	14	1
	<i>Aegilops</i>	<i>cylindrica</i>	Host	Poaceae	14	2
	<i>Aegilops</i>	<i>triuncialis</i>	L.	Poaceae	14	1
	<i>Dasypyrum</i>	<i>villosum</i>	(L.) Borb.	Poaceae	13	3
	<i>Triticum</i>	<i>baeoticum</i>	Boiss.	Poaceae	3	7
Crop wild relative - flax	<i>Linum</i>	<i>austriacum</i>	L.	Linaceae	13	2
Crop wild relative - lentil	<i>Lens</i>	<i>ervoides</i>	(Brign.) Grande	Fabaceae	11	2
	<i>Lens</i>	<i>nigricans</i>	(Bieb.) Webb et Berth.	Fabaceae	11	3
	<i>Lens</i>	spec.	Mill.	Fabaceae	n.a.	3
Grass	<i>Agropyron</i>	<i>dasyanthum</i>	Ledeb.	Poaceae	11	2
	<i>Agropyron</i>	<i>desertorum</i>	(Fisch. ex Link) Schult.	Poaceae	6	1
	<i>Agropyron</i>	<i>pectinatum</i>	(Bieb.) Beauv.	Poaceae	14	1
	<i>Agropyron</i>	spec.	Gaertn.	Poaceae	n.a.	2
	<i>Arenatherum</i>	<i>elatius</i>	(L.) J. et C. Presl	Poaceae	12	1
	<i>Bromus</i>	<i>secalinus</i>	L.	Poaceae	9	1
	<i>Bromus</i>	<i>squarrosus</i>	L.	Poaceae	14	1
	<i>Bromus</i>	spec.	L.	Poaceae	n.a.	3
	<i>Cynosurus</i>	<i>echinatus</i>	L.	Poaceae	12	1
	<i>Dactylis</i>	<i>glomerata</i>	L.	Poaceae	14	2
	<i>Festuca</i>	spec.	L.	Poaceae	n.a.	1
	<i>Koeleria</i>	<i>cristata</i>	(L.) Pers.	Poaceae	14	1
	<i>Leymus</i>	<i>racemosus</i>	(Bieb.) Tzvel.	Poaceae	13	1
	<i>Lolium</i>	<i>austriacum</i>	L.	Poaceae	14	1
	<i>Melica</i>	spec.	L.	Poaceae	n.a.	1
	<i>Puccinellia</i>	<i>distans</i>	(Jacq.) Parl.	Poaceae	12	1
	<i>Stipa</i>	spec.	L.	Poaceae	n.a.	1
	<i>Taeniatherum</i>	<i>asperum</i>	(Simonk.) Nevski	Poaceae	14	1
Forage legume	<i>Astragalus</i>	spec.	L.	Fabaceae	n.a.	2
	<i>Coronilla</i>	<i>scorpioides</i>	(L.) Koch	Fabaceae	13	1
	<i>Coronilla</i>	<i>varia</i>	L.	Fabaceae	14	1
	<i>Lathyrus</i>	<i>aphaca</i>	L.	Fabaceae	14	1
	<i>Lathyrus</i>	<i>pratensis</i>	L.	Fabaceae	13	1
	<i>Lathyrus</i>	spec.	L.	Fabaceae	n.a.	3
	<i>Medicago</i>	<i>arabica</i>	(L.) Huds.	Fabaceae	13	1
	<i>Medicago</i>	<i>denticulata</i>	Willd.	Fabaceae	12	1
<i>Medicago</i>	<i>hupulina</i>	L.	Fabaceae	14	1	

1	2	3	4	5	6	7
Forage legume	<i>Medicago</i>	<i>minima</i>	(L.) Bartalini	Fabaceae	14	1
	<i>Medicago</i>	<i>orbicularis</i>	(L.) Bartalini	Fabaceae	14	1
	<i>Trifolium</i>	<i>pratense</i>	L.	Fabaceae	14	1
	<i>Trifolium</i>	<i>spec.</i>	L.	Fabaceae	n.a.	5
	<i>Trigonella</i>	<i>monspeliaca</i>	L.	Fabaceae	14	1
	<i>Vicia</i>	<i>dalmatica</i>	A. Kerner	Fabaceae	12	2
	<i>Vicia</i>	<i>ervilia</i>	(L.) Willd.	Fabaceae	1	1
	<i>Vicia</i>	<i>spec.</i>	L.	Fabaceae	n.a.	7
Medicinal	<i>Echballium</i>	<i>elaterium</i>	(L.) A. Rich.	Cucurbitaceae	11	1
	<i>Lepidium</i>	<i>perfoliatum</i>	L.	Brassicaceae	13	1
	<i>Nigella</i>	<i>damascena</i>	L.	Ranunculaceae	13	1
	<i>Plantago</i>	<i>lanceolata</i>	L.	Plantaginaceae	14	1
	<i>Rumex</i>	<i>euxinus</i>	Klok.	Polygonaceae	13	2
	<i>Securigera</i>	<i>securidaca</i>	(L.) Degen et Doerfl.	Fabaceae	13	1
	<i>Verbascum</i>	<i>spec.</i>	L.	Scrophulariaceae	n.a.	1
	<i>Ziziphora</i>	<i>tenuior</i>	L.	Lamiaceae	12	1
Ornamental	<i>Allium</i>	<i>rotundum</i>	L.	Alliaceae	14	1
	<i>Bellevalvia</i>	<i>sarmatica</i>	(Pall. ex Georgi) Woronow	Hyacinthaceae	6	1
	<i>Erodium</i>	<i>spec.</i>	L'Hér	Geraniaceae	n.a.	1
	<i>Hedysarum</i>	<i>tauricum</i>	Pall. ex Willd.	Fabaceae	13	1
	<i>Hedysarum</i>	<i>candidum</i>	Bieb.	Fabaceae	13	1
	<i>Iris</i>	<i>pumila</i>	L.	Iridaceae	13	1
	<i>Matthiola</i>	<i>odoratissima</i>	(Bieb.) R. Br.	Brassicaceae	9	1
	<i>Salvia</i>	<i>pratensis</i>	L.	Lamiaceae	13	1
	<i>Tulipa</i>	<i>schrenkii</i>	Regel	Liliaceae	11	1
	<i>Tulipa</i>	<i>spec.</i>	L.	Liliaceae	n.a.	1
Wild	<i>Lepidium</i>	<i>crassifolium</i>	Waldst. et Kit.	Brassicaceae	11	1
	Unknown			Brassicaceae	n.a.	3

1 Conservation status according to Golubev (1996): 1=occurs only at one location; 3=occurs at 6-10 locations; 6=very rare; 9=rare; 11=quite rare; 12=scarce; 13=quite common; 14=common.

The present collecting mission was conducted from June 26 to July 7, 2009 as a joint project between the national genebanks of Ukraine, NCPGRU, Kharkiv) and Canada (Plant Gene Resources of Canada, PGRC, Saskatoon, Saskatchewan). Local expertise for Crimea was provided by botanists from the State Nikitsky Botanical Gardens, Yalta. A driver with local experience from the Nikitsky Botanical Gardens was part of the collection team. Germplasm was collected from 57 locations mostly along the mountainous southern coastline of Crimea, including the nature reserve “Cape Martyan” close to the village Nikita, and the archaeological park “Ayu-Dag” (Figure 1).



Figure 1. Map of Crimea indicating the collecting sites. Sites in close proximity are only represented by one dot only. The area of the Crimean Mountains is shaded.

On the Kerch peninsula, collections were made in the nature reserves “Opuk” at the coast of the Black Sea and “Kazantip” at the coast of the Sea of Azov.

Collected plant material

A total of 127 accessions covering 16 families, 55 genera and at least 66 species were collected (Table 1). In 35 instances, mostly grasses and forage legumes, the mature plants could only be identified on the genus level and the species identification will be conducted during the first genebank regeneration. Poacea (41%), Fabacea (36%) and Brassicaceae (9%) dominated in the collected material, as the remaining 13 families were represented by one or two species each.

About 34% of the collected accessions are wild relatives of field crops. The populations of wild lentils occurred on dry rubble in sparse stands of native oak (*Qercus pubescens* Willd.) and juniper (*Juniperus excelsa* Bieb.). Spring 2009 was dry and by end of June most wild lentil plants had shattered their seeds, so they had to be picked from the ground (**Figure 2**). Eight accessions of *L. ervoides* and *L. nigricans* were found at different locations. These accessions will be further investigated regarding their disease resistance to lentil anthracnose.

Wild relatives of the major cereals wheat, barley, oat and rye were found. With the exception of wild einkorn, *Triticum baeoticum*, the cereal wild relatives found during this mission are not classified as being rare on Crimea (Table 1). The first report of *T. baeoticum* is by M. Bieberstein from 1809; after 1967 it was missing (Dorofeev et al. 1979) but Bockelman (1999) reported collecting this species as well. The reduction of agricultural intensity after 1990 in the southern Crimea may have allowed for small populations of *T. baeoticum* to become larger in recent years. Among the seven accessions of wild einkorn forms with white, red and black awns occurred together in mixed populations of considerable size, but there are only few locations of this species, usually on abandoned fields or field margins (**Figure 3**). Cultivation of the closely related cultivated einkorn, *T. monococcum* L., does presently not occur on Crimea but was part of agriculture practised by the native Tartars that were expelled from Crimea in 1944 and have been returning since 1990 (Dorofeev et al. 1979, Bagrov and Rudenko 2004). A search for *Aegilops tauschii* Coss. at the shores of the Sea of Azov on the Kerch peninsula was not successful, although its occurrence for this location was

documented in 1982 by an according herbarium specimen. The wild relative of rye *Secale sylvestre* was found on dry grassland close to the shores of the Sea of Azov and wild relative species of barley, genus *Hordeum* L., were frequent.



Figure 2. *Lens ervoides* (Brign.)Grande in native habitat (left) with seeds mostly shattered (right)

The hexaploid wild oat species *A. sterilis* was common on dryer, open and slightly disturbed locations. *A. fatua* was found as a weed in a bread wheat (*Triticum aestivum* L.) field. The tetraploid *A. barbata* Pott ex Link and the diploid *A. eriantha* Durieu, both documented in the Nikitsky Botanical Gardens Herbarium, were not found at the expected locations.

The perennial wild cabbage *Brassica incana* was collected from the shores of the Black Sea at cap “Cape Ayu-Dag”, which is difficult to access by foot (**Figure 4**). A healthy populations of this rare species exists here. It represents the most eastern occurrence of the disjunctive distribution range of the wild species of the genus *Brassica* in the Mediterranean-Atlantic area of Europe and the Near East (Snogerup et al. 1990). This species belongs to the primary genepool for breeding of cultivated cabbage (*B. oleracea* L.) and to the secondary genepool for breeding rapeseed (*B. napus* L.) (Gladis and Hammer 2001). The location may become more influenced by bathing tourists due to its easy accessibility by boat from the seaside; such excursions seem quite popular and the location is closed to the tourist centres Yalta and Alushta. At the same location, plants of *Pisum elatius* Bieb. were found, but the seeds were all shattered and could not be collected. It has been suggested that both *Brassica incana* and *Pisum sativum* may be escapes from medieval gardens of a monastery that existed on Cape Ayu-Dag and established as wild plants.

A remarkable richness of the genus *Linum* exists in Crimea and Golubev reports 16 wild species of this genus for Crimea. Seed material was only collected from *Linum perenne* subsp. *austriacum*, while some other species were in full flower when collecting (**Figure 5**). These species are crop wild relatives and have also ornamental potential. The wild habitats of the Crimean Mountains, the southern shore and the Kerch peninsula are particularly rich in grassland plants and many leguminous species (Fabaceae) that have economic potential as forages. Features such as cold and drought tolerance may be found in this germplasm. Nine collected accessions have potential as medicinal plants.

The seven seeds samples of crop germplasm collected were either bought on local markets (coriander, cumin, chickpea, garden bean) or occurred on ruderal sites (barley, wheat, white mustard). Compared to other regions of Ukraine, home gardening and small scale agriculture was not as visible in the areas visited during this expedition. An exception may be the local type of red and flattened *Allium cepa* L. which was offered frequently by street vendors in the region around Yalta (**Figure 6**).



Figure 3. Population of *Triticum baeoticum* Boiss. with black, read and white glumes and awns from one location close to Feodosiya.

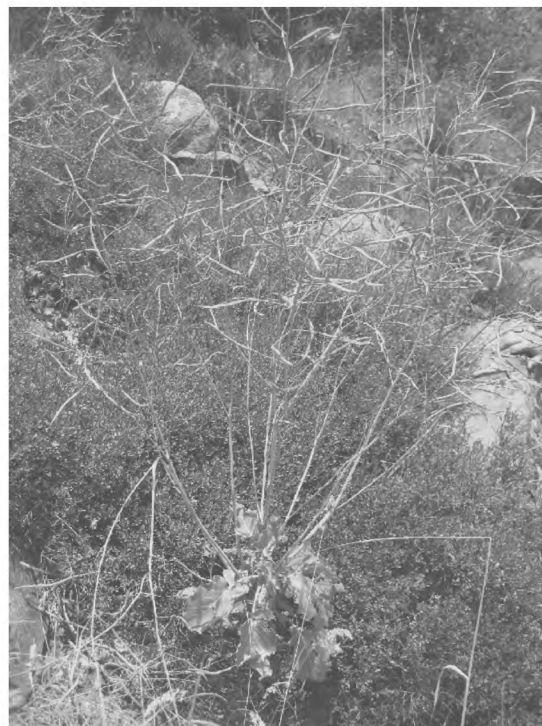


Figure 4. Fruiting perennial *Brassica incana* at cap "Cape Ayu-Dag".



Figure 5. *Linum tenuifolium* L., *L. corymbulosum* Reichenb. and *L. austriacum* L. from a dry meadow close to village Orlinoje, southern Crimea.



Figure 6. Local type of *Allium cepa* L. popular in Crimea.

Based on this observation, it seems most likely that landraces of field or garden crops have for the most vanished from Crimea, although the returning Tartars may bring some of such material back from western Siberia or central Asia.

The Kerch peninsula has a continental climate and very low precipitation compared to the southern coast of Crimea. The nature reserves Kazantip and Opuk on the Kerch peninsula showed a

wide diversity of plants that could be explored as ornamental plants for harsh continental climates in western Canada, where the Canadian national genebank is located. Wild relatives of oilseed Brassicas of the genera *Camelina* and *Crambe* were frequent on the locations visited on the Kerch peninsula. Both, the Kazantip and the Opuk nature reserves have been assigned highest priority regarding the preservation of biological diversity of Crimea (Korzhenevsky and Sadogursky 2006). Material collected from the Kerch peninsula is useful when looking for winter hardiness, drought and salt tolerance in the related cultivated species. Material collected from the mud volcanoes close to the village Bondarenkovo, e.g. *Lepidium crassifolium*, is adapted to grow on very basic soils (pH 10,4) with high concentration of toxic salts (Korzhenevsky and Klyukin 1991), and is of interest when looking for such extreme adaptation.

Conclusions

Crop wild relatives from Crimea deserve attention as plant genetic resources for food and agriculture. Maxted et al. (2008) have pointed at the growing threats to crop wild relatives in the Mediterranean region during recent years in other parts of Europe. Such pressure on the native flora is increasing in Crimea. The change to a market economy after 1990, the return of the native Tartars and the active development of tourism and recreational housing in recent years influence the native habitats. The dynamics in the populations of crop wild relatives over time were obvious as some were more frequent than expected (*Triticum baeoticum*) while others documented in the recent past could not be found (*Aegilops tauschii*). The State Nikitsky Botanical Gardens at Yalta will have an important role in protecting the plant diversity of Crimea for future generations. Depositing such germplasm in genebanks for *ex situ* conservation will be part of a strategy, but protection of the natural habitats including monitoring of the populations dynamics should have highest priority.

Acknowledgements

The assistance of Dr. A. R. Nikiforov and Mr. R. R. Voloshin, botanists at Nikitsky Botanical Gardens, was essential for detecting the rare species. We thank Mr. V.M. Chivatayev for hosting us at the Kazantip Nature Reserve and Mr. S.N. Kasiyanov for his excellent driving. Funding was received from the Saskatchewan Pulse Growers and the Matching Investment Initiative of Agriculture and Agri-Food Canada.

References

1. Agayev M.G. 1994. Evgenij Vladimirovič Vul'f. In: Dragavtsev, V.A., Lebedev D.V., Vitkovsky V.L., Pavlukhin Yu. S, Lissan T.K. and Blinova N.M. (eds.) Nikolai Ivanovich Vavilov's associates, researchers of plant gene pool, pp. 104-112. (In Russian). VIR, St. Petersburg.
2. Bagrov M.V. and Rudenko L.G. (eds.) 2004. The autonomous republic of Crimea – Atlas. Simferopol, Taurida National V.I. Vernadsky University.
3. Bockelman H. 1999. Report on Plant Collection in the Crimea, Ukraine July 25 – August 6, 1999. Not published report to USDA.
4. Cubero J.I. 1984. 16. Taxonomy, distribution and evolution of the lentil and its wild relatives. In: Witcombe J.R. and Erskine W. (eds.) Genetic resources and their exploitation – chickpea, faba beans and lentils, pp. 187-203. Martinius Nijhoff/Dr. W. Junk, The Hague.
5. Dorofeev V.F., Filatenko A.A., Migushova E.F., Udachin R.A. and Jakubciner M.M. 1979. Wheat, flora of cultivated plants, Vol. 1. (In Russian). Kolos, Leningrad.
6. Gladis T. and Hammer K. 2001. Nomenclatural notes on the *Brassica oleracea*-group. Genetic Resources and Crop Evolution 48, 7-11.
7. Golubev V.N. 1996. Biological flora of Crimea. 2nd. Ed. (In Russian). Nikitsky Botanical Gardens, Yalta, 125 pp.
8. Greene S. 2008. Collecting annual *Medicago* germplasm in the Crimean peninsula, Ukraine in 2008 final trip report. Not published report to USDA.
9. Korzhenevsky V.V. and Klyukin A.A. 1991. Vegetation description of mud volcanoes of Crimea. Feddes Repertorium 102, 137-150.
10. Korzhenevsky V.V. and Sadogursky S.E. 2006. Foreword, the nature reserves of the Kerch peninsula: modernity and perspectives. (In Russian). In: Korzhenevsky V.V. and Sadogursky S.E. (eds.) Biodiversity of nature reserves on Kerchensky peninsula: Collected scientific works, Vol. 126, pp. 5-7. Nikitsky Botanical Gardens, Yalta.

11. Maxted N., Kell S.P., Ford-Lloyd B.V. 2008. Crop wild relative conservation and use: establishing the context. In: Maxted N., Ford-Lloyd B.V., Kell S.P., Iriondo J.M., Dulloo M.E. and Turok J. Crop wild relative conservation and use. CABI, Wallingford, pp. 3-30.

12. Regel C. 1943. Die pflanzengeographische Stellung der Krim [The plant-geographic position of Crimea]. (In German). *Plant Systematics and Evolution* 92, 25-49.

13. Snogerup S., Gustafsson M. and von Bothmer R. 1980. *Brassica* sect. *Brassica* (Brassicaceae) I. Taxonomy and variation. *Willdenowia* 19, 271-365.

14. Tullu A., Buchwaldt L., Lulsdorf M., Banniza S., Barlow B., Slinkard A.E., Sarker A., Tar'an B., Warkentin T. and Vandenberg A. 2006. Sources of resistance to anthracnose (*Colletotrichum truncatum*) in wild *Lens* species. *Genetic Resources and Crop Evolution* 53, 111-119.

15. Walter H. 1943. Die Krim. Klima, Vegetation und landwirtschaftliche Erschliessung [Crimea. Climate, vegetation and agricultural exploration]. (In German). Engelhard, Berlin. 104s.

Рекомендовано к печати д.б.н. Захаренко Г.С.

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ОСОБЕЙ ПОПУЛЯЦИИ *CRATAEGUS POJARKOVAE* KOSSYCH В КАРАДАГСКОМ ПРИРОДНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

В. Ю. ЛЕТУХОВА

Карадагский природный заповедник НАН Украины, г. Феодосия

Введение

Боярышник Поярковой (*Crataegus pojarkovae* Kossyich) – редкий узколокальный эндемичный вид, произрастающий на территории Карадагского природного заповедника (Юго-Восточный Крым). В 1978 г. он был занесен в Красную книгу [2]. В настоящее время занесен в Красную книгу МСОП (I), Европейский красный список (R), «Червону книгу України» [1] и «Проект Красной книги Крыма» [1]. При подсчете деревьев в 1984 г. выяснилось, что популяция боярышника катастрофически мала, и вид нуждается в охране. По последним данным, популяция *Crataegus pojarkovae* в Карадагском природном заповеднике насчитывает 469 особей. Из этого количества состояние только 211 деревьев было признано удовлетворительным (степень усыхания деревьев не превышает 1-2 балла) [3]. Однако исследования календарного возраста особей в популяции не всегда позволяет определить ее жизнеспособность и в полной мере выявить реальный уровень угрозы существования редкого и исчезающего вида. При анализе ценопопуляции, выявлении стратегии ее развития определение биологического возраста (или возрастного состояния) имеет несравненно большее значение. Только детальный количественно-популяционный анализ позволит оценить стойкость вида и спрогнозировать перспективы развития его популяции в будущем [5]. Таким образом, целью данной работы являлось описание возрастных состояний и определение возрастного спектра популяции *C. pojarkovae* в Карадагском природном заповеднике.

Объекты и методы

Объектом исследований стала популяция боярышника Поярковой (*Crataegus pojarkovae* Kossyich), произрастающая на территории Карадагского природного заповедника. Возрастные состояния были описаны в соответствии с классификацией возрастных состояний, предложенной Т.А. Работновым [6]. Классификация ценопопуляций *C. pojarkovae* дана по методике А.А. Уранова [7, 8]. Учет возрастных стадий *C. pojarkovae* проводился нами на стационарных площадках Карадагского природного заповедника в пределах естественного ареала. Характеристика стационарных участков следующая:

1) Хребет Узун-Сырт: этот участок был описан на месте произрастания *C. pojarkovae* №42. Экологическое местообитание – петрофитная степь, высота н.у.м. – 290 м, экспозиция склона – ЮВ, угол склона – 20°. Проективное покрытие кустарникового яруса – 10%. Этот ярус образован видами: *Crataegus pojarkovae*, *Crataegus orientalis*. Проективное покрытие травянистого яруса – 70%, высота травянистого яруса: средняя – 20 см, максимальная – 40 см. Доминантами травянистого яруса являются: *Onosma taurica*, *Aegilops biuncialis*, *Festuca valesiaca*.

2) Чернышова гора: участок был выделен на месте произрастания *C. pojarkovae* №829. Экологическое местообитание – кустарниковое редколесье, высота н.у.м. – 120 м, экспозиция склона – В, угол склона – 10°. Проективное покрытие кустарникового яруса составляет 40%. Кустарниковый ярус образуют следующие виды: *Crataegus pojarkovae*, *Crataegus orientalis*, *Prunus divaricata*, *Rosa corymbifera*, *Rosa canina*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Cotoneaster tauricus*. Проективное покрытие травянистого яруса – 95%, высота травянистого яруса: средняя – 40 см, максимальная – 60 см. Доминантами травянистого яруса являются: *Elytrigia maeotica*, *Dactylis glomerata*, *Teucrium chamaedrys*. Характерной особенностью этого участка является высокое задернение и большое количество ветоши, доля которой составляет около 50%.

3) Верхние трасы: участок был выделен на месте произрастания *C. pojarkovae* №34. Экологическое местообитание – кустарниковое редколесье, высота н.у.м. – 170 м, экспозиция склона – СВ, угол склона – 10°. Доля кустарникового яруса составляет 70%. Его образуют следующие виды: *Crataegus pojarkovae*, *Rosa corymbifera*, *Crataegus orientalis*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Crataegus stevenii*. Проективное покрытие травянистого яруса – 100%, высота травянистого яруса: средняя – 40 см, максимальная – 100 см. Доминантами травянистого яруса являются следующие виды: *Elytrigia nodosa*, *Elytrigia maeotica*, *Festuca valesiaca*.

Результаты и обсуждение

Возрастные состояния *C. pojarkovae* ранее описаны не были. Трудности их определения заключаются в том, что в природе *Crataegus pojarkovae* произрастает совместно с *Crataegus orientalis* – видом, по внешнему виду очень схожим с первым, особенно в молодом возрасте.

Поэтому латентный и прегенеративный (виргинильный) периоды нами были изучены в искусственных условиях при выращивании *C. pojarkovae* на опытном участке. Латентный период семян *C. pojarkovae* длится 14-17 месяцев. Растения развиваются по гомобластному типу, когда молодые особи незначительно отличаются от взрослых. Состояние проростков длится до появления первой пары настоящих листьев, т.е. около двух месяцев. Затем наступает стадия ювенильного растения. С появлением ветвления (в возрасте от двух до четырех лет) растения переходят в следующую стадию развития – стадию иматурных особей [4].

В возрасте 4-7 лет растения *C. pojarkovae* переходят в виргинильную стадию развития. Эта группа характеризуется обликом, типичным для взрослого растения. Диаметр ствола варьирует от 0,7 до 2,5 см, высота растений не превышает 1,5 м. Для этой стадии развития отмечено начало образования колючек. У многих растений появляется многоствольность. Ствол продолжительное время покрыт тонкой и гладкой коркой, и лишь к концу виргинильного периода она начинает покрываться трещинами.

С появлением цветов и плодов растения *C. pojarkovae* вступают в следующую – генеративную стадию развития. Как правило, это происходит в возрасте 10 лет, когда растения достигают 1 м в высоту и имеют диаметр ствола 3 см. В некоторых случаях мы наблюдали переход к генеративной стадии в возрасте 7 лет. Внешний вид молодых генеративных растений практически не отличается от виргинильных особей.

Средневозрастные генеративные особи имеют возраст 40-70 лет. В этот период в кроне *C. pojarkovae* до максимума увеличивается количество генеративных побегов. Укороченные и закругленные, они видоизменяют крону, делая ее ажурной и шарообразной. Исчезают колючки. Радиус кроны у растений этой возрастной группы составляет 2-5 м, высота растений варьирует от 2 до 5 м.

После 70 лет растения *C. pojarkovae* переходят в стадию старых генеративных особей. В этот период процессы отмирания начинают преобладать над процессами новообразования, поэтому в кроне имеются отмершие или отмирающие крупные скелетные ветви. Крона растений этой возрастной группы полностью сформирована. Она имеет шаровидную форму. Колючки, характерные для виргинильной и молодой генеративной стадий, полностью исчезают.

Поскольку даже в возрасте 120 лет деревья *C. pojarkovae* продолжают активно цвести и плодоносить, а усыхание кроны в засушливый период года нами было отмечено у растений всех возрастных категорий, сенильных особей (т.е. уже прекративших плодоношение и и потерявших большую часть кроны) нами выделено не было.

Характер возрастных спектров *C. pojarkovae* на стационарных участках представлен на рисунке. Из-за отсутствия сенильных особей, которые не выражены в онтогенезе *C. pojarkovae*, все исследованные ценопопуляции оказались неполночленными: в их возрастных спектрах присутствуют только иматурные, виргинильные и генеративные растения. Ценопопуляции на участках хребет Сюрю-Кая и Чернышова гора были отнесены нами к молодым нормальным популяциям, т.к. в их возрастных спектрах преобладают иматурные и виргинильные особи (максимум приходится на группу иматурных растений). Ценопопуляция на участке Верхние трасы характеризуется преобладанием генеративных особей (максимум приходится на группу зрелые генеративные растения), поэтому они были отнесены нами к зрелым нормальным популяциям.

Можно предположить, что дальнейшее развитие молодых нормальных популяций на участках Сюрю-Кая и Чернышова гора приведет к постепенному переходу виргинильных растений в генеративные, и в этом случае эти популяции перейдут в зрелые нормальные популяции. Таким образом, можно говорить о том, что популяции на участках Сюрю-Кая и Чернышова гора находятся в процессе сукцессионного развития. Популяция на участке Верхние трасы является дефинитивной, т.к. в данных условиях она достигла равновесного состояния.

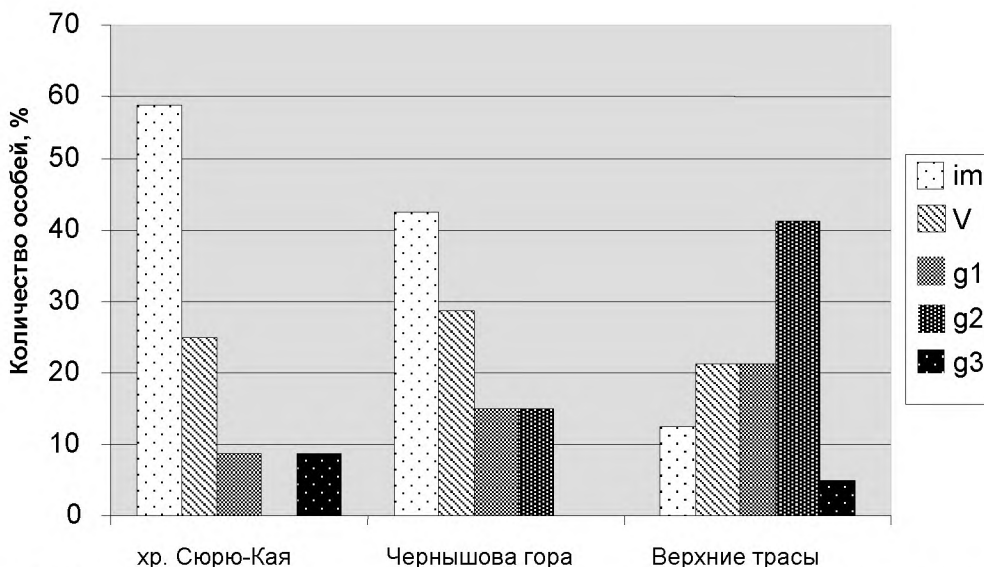


Рис. Возрастной спектр ценопопуляций *C. pojarkovae* в разных экологических условиях Карадагского природного заповедника

Самая высокая плотность ценопопуляций была отмечена на участке Верхние трасы – 48 особей на 2500 м², самая низкая – на Чернышовой горе (14 особей на 2500 м²). На хребте Сюрю-Кая плотность ценопопуляции *C. pojarkovae* составила 24 особи на 2500 м². Низкую плотность популяции на Чернышовой горе мы можем объяснить высоким содержанием ветоши и подстилки в травянистом ярусе, препятствующем проникновению семян *C. pojarkovae* в землю.

Выводы

Таким образом, изучение онтогенеза *C. pojarkovae* позволило выделить семь возрастных стадий растений: проростки, ювенильные особи, иматурные особи, виргинильные особи, молодые, средневозрастные и стареющие генеративные особи. Каждая возрастная группа имеет свои морфобиологические характеристики.

Все выделенные в Карадагском природном заповеднике ценопопуляции *C. pojarkovae* являются неполночленными нормальными с левосторонним (участки хребет Сюрю-Кая и Чернышова гора) или правосторонним (участок Верхние трасы) спектрами.

Список литературы

1. Вопросы развития Крыма: Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. Выпуск 13. Материалы к Красной Книге Крыма. – Симферополь: Таврия-Плюс, 1999. – 164 с.
2. Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т.2. / А.М. Бородин, А.Г. Банников, В.Е. Соколов и др. – Москва: Лесная промышленность, 1984. – С. 354-355.
3. Летухова В.Ю. Мониторинг популяции боярышника Поярковой, *Crataegus pojarkovae* Kossyeh., в Карадагском природном заповеднике // Карадаг: история, геология, ботаника, зоология. – Симферополь: Сонат, 2004. – С.250-264.
4. Летухова В.Ю. Рост и развитие проростков боярышника Поярковой // Актуальные вопросы современного естествознания – 2003: Тезисы всеукр. конф. молодых ученых, г. Симферополь, 11-13 апреля 2003г. – Симферополь: Новая эра, 2003. – С.56.
5. Методические указания к популяционно-количественному и эколого-биологическому изучению редких, исчезающих и эндемичных растений Крыма / Сост. В.Н.Голубев, Е.Ф.Молчанов. – Ялта, 1978. – 42 с.
6. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР, серия 3. Геоботаника. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – Вып.

6. – 204 с.

7. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюллетень МОИП, отдел биол. – 1969. – Т.74, Вып. 1. – С. 119-134.

8. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – 217 с.

Рекомендовано к печати к.б.н. Крайнюк Е.С.

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ И РИТМ ПОБЕГООБРАЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ *LAGOSERIS CALLICEPHALA* (ASTERACEAE) – ЭНДЕМИКА ГОРНОГО КРЫМА

А.Р. НИКИФОРОВ, кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Род *Lagoseris* включает 6 видов, распространенных в Крыму, южном Закавказье, Малой Азии и Иране [8]. Одно время считалось, что в Горном Крыму от Предгорий до южных склонов Главной гряды Крымских гор произрастают растения единственного вида – *Lagoseris purpurea* (Willd.) Boiss (*Intybellia purpurea* Stev.). В 1951 году С.В. Юзепчук по морфологическим признакам выделил вид *Intybellia callicephala* (позже *Lagoseris callicephala* Juz.) [9]. Ареал *Lagoseris callicephala* дизъюнктивен. Малочисленные популяции обнаружены на южных привершинных осыпных склонах и скалах от Ай-Петри до Чатыр-Дага и в урочище Яман-Дере (северный склон Бабугана) [5,7,9]. Растения *Lagoseris callicephala* – травянистые многолетники с генеративными побегами высотой до 60 см высотой и сизоватыми листьями; листочки обертки и цветоносы с железистыми волосками и щетинками, корзинки многоцветковые, собраны в рыхлое щитковидное соцветие; цветки – розовато-пурпурные; обертка – конусовидная; форма соцветия – колокольчатая; семянки темно-коричневые и густо опушенные [7–9].

Предполагают, что по особенностям вегетации *L. callicephala* относится к группе летне-зимнезеленых летнецветущих видов с цветением в июне–июле и плодоношением в августе [4, 7, 9]. Тем не менее, сезонные аспекты побегообразования и ритма развития растений этого вида детально не исследовались. Цель исследования – вычислить средние фенодаты основных фаз сезонного развития растений. Задачи: изучить сезонный цикл развития, рост и тип побегов.

Объекты и методы исследования

Исследовали сезонное развитие растений в составе популяции на северо-восточном склоне скалистого уступа на южной бровке Никитской яйлы (1300 м н. у. м.) у верхней границы лесного пояса (редколесье сосны Коха – *Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch). Фенодаты основных сезонных фаз развития растений: вегетации, цветения, плодоношения и диссеминации вычисляли по методике В.Н. Голубева [3]. У растений ежегодно фиксировали даты возобновления вегетации (раскрывания почек) и отмирания листьев, закладки генеративных зачатков, начала и окончания цветения, плодоношения и диссеминации. Далее по многолетним данным высчитывали среднюю фенодату начала и окончания каждой фазы сезонного развития. Зависимость сезонного ритма растений от основных метеорологических факторов: хода среднедекадной температуры воздуха и суммы осадков устанавливали по данным метеостанции «Ай-Петри» (1180 м н. у. м.). Структурную единицу скелетного побега и его функциональные зоны выявляли согласно методикам, изложенным в работах Л.Е. Гацук, И.В. Борисовой и Т.А. Поповой [1, 2].

Результаты и обсуждение

Своеобразие климата южного приайлинского пояса, в пределах которого расположено исследованное местообитание, в основном определяют: общая южная экспозиция макросклона, близость побережья, резкий перепад высот от уровня моря до яйлинских вершин и другие факторы. Морозный период продолжается с октября по апрель, когда устойчиво нарастают среднесуточные температуры воздуха. Переход температуры воздуха через границу +5°C отмечается в третьей декаде апреля, +10°C – в середине мая, +15°C – в середине июля. Среднемноголетняя температура воздуха самого теплого месяца (июля) достигает +15°C, а период со средней суточной температурой не менее +15°C наблюдается в период с июля по август. Для лета обычны высокая амплитуда в суточном ходе температуры воздуха, кратковременные заморозки, облачность, ливневые осадки. С середины августа температура воздуха здесь стабильно снижается. Снеговой покров нестабилен, так как скалистая поверхность в пределах уступа, на котором произрастают растения, освещается прямыми солнечными лучами, что приводит к сравнительно быстрому таянию снега. Поверхность уступа

покрыта трещинами, лежащий ниже затененный скалистый склон занимает редколесье *Pinus kochiana*.

Петрофитная растительность скалистого уступа мозаична. Ее представляют группы *Allium saxatile* Bieb., *Androsace taurica* Ovcz., *Asplenium ruta-muraria* L., *A. trichomanes* L., *Draba cuspidata* Bieb., *Carex hallerana* Asso, *Cerastium biebersteinii* DC., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Helianthemum orientale* (Grosser) Juz. et Pozd., *H. stevenii* Rupr. ex Juz. et Pozd., *Iberis saxatilis* L., *Elytrigia strigosa* (Bieb.) Nevski, *Galium mollugo* L., *Mimuartia taurica* (Stev.) Graebn., *Saxifraga irrigua* Bieb., *Sedum acre* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Thymus jailae* (Klok. et Shost.) Stank (обилие видов по шкале Браун-Бланке +).

Популяция *L. callicephala* представлена 62 экземплярами, из которых на относительно доступных поверхностях произрастает 41 особь. Почти вся популяция состоит из генеративных (по возрастному состоянию ранних и средних) растений – 48 особей. Остальные, хотя по габитусу сопоставимы с генеративными экземплярами, ни разу не цвели за годы наблюдений (с 2004 по 2009 гг.). Отсутствие цветения некоторых растений вызвано, вероятно, негативным влиянием на их развитие затенения: при произрастании в тени бортов глубоких трещин и под кронами сосен.

Растения вступают в вегетацию в третьей декаде апреля после устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха +5°C и выше. У растений раскрываются верхушечные почки скелетных побегов, начинают разворачиваться листья, формируются вегетативные розеточные побеги: продолжающие скелетный побег и боковые. В середине июня на конусе нарастания боковых пазушных побегов (из почек при листьях скелетного побега) закладываются генеративные зачатки (табл.). По степени сформированности будущего генеративного побега в почке возобновления *L. callicephala* относится к группе видов, у которых генеративные зачатки формируются после развертывания вегетативной сферы побега [6].

Удлинение генеративного побега сопряжено со среднесуточной температурой воздуха +12°C и выше, а цветение почти совпадает термическим максимумом яйлы: среднесуточной температурой воздуха +14–15°C и выше (табл.). Цветки, развитие которых проходит при более низкой температуре воздуха, остаются бесплодными. Период диссеминации краток. Семянки разносятся ветром в начале сентября. С конца августа формируется вторая позднелетне-осенняя генерация листьев вегетативных розеточных побегов, а генеративные побеги полностью отмирают. При понижении среднесуточной температуры воздуха нарастание побегов и рост листьев прекращается. В середине ноября при температуре +5°C и ниже все листья отмирают. Растения зимуют в состоянии глубокого биологического покоя.

Таблица

Фенодаты основных фаз сезонного развития растений *Lagoseris callicephala*

Год наблюдений	Вегетация (начало – окончание)	Заложение генеративных зачатков	Цветение (начало – окончание)	Плодоношение (начало – окончание)	Диссеминация (окончание)
2004	21.04–11.11	19.06	30.06–28.08	6.07–20.08	4.09
2005	22.04–12.11	18.06	30.06–28.08	6.07–21.08	4.09
2006	20.04–10.11	17.06	30.06–28.08	6.07–20.08	5.09
2007	21.04–10.11	12.06	21.06–28.08	2.07–22.08	4.09
2008	20.04–12.11	15.06	27.06–28.8	5.07–21.08	4.09
2009	21.04–12.11	15.06	29.06–28.08	5.07–22.08	4.09
Средняя фенодата	21.04–11.11	16.06	28.06–28.08	6.07–21.08	4.09

Таким образом, побег (единица роста) *L. callicephala* на скелетной оси формируется в два этапа. Позднелетне-раннеосенний прирост прошлого года с зимующими вегетативными почками образует зону торможения [1]. Весенне-летний прирост представляет собой участок с вегетативными почками зоны возобновления и вегетативно-генеративными почками зоны обогащения скелетного побега [1]. Из вегетативно-генеративных почек зоны обогащения также в два этапа развиваются однолетние боковые полностью отмирающие генеративные

полурозеточные побеги. Верхушечная почка остается вегетативной. В таких случаях в качестве обозначения структурной единицы скелетного побега используют понятие моноподиального элементарного побега [1, 2], который отличается по сезонному ритму развития от годичного побега, формирующегося за астрономический год. Как двухэтапное формирование структурной единицы роста скелетного побега, так и двухэтапное формирование однолетнего генеративного побега указывают на реликтовый ритм развития, эколого-биологический генезис в историческом прошлом этого эндемика.

Выводы

Растения *L. callicephala* имеют летнезеленый тип вегетации и относятся к поздневесенне-среднеосенневегетирующим, летнецветущим и летнеплодоносящим, позднелетне и раннеосеннедиссеминирующим компонентам.

Ритмичность в побегообразовании и росте побегов имеет эндогенную природу, но зависит от конкретных внешних факторов: сезонного хода среднесуточной температуры воздуха и суммы осадков.

Средне-позднелетнее цветение обусловлено заложением генеративных зачатков в середине июня уже после формирования вегетативной части побега.

Периоды цветения и плодоношения растений сопряжены с термическим максимумом яйлы.

Перерыв в вегетации и зимовка в состоянии глубокого покоя вызваны влиянием морозных условий.

Список литературы

1. Борисова И.В., Попова Т.А. Разнообразие функционально-зональной структуры побегов многолетних трав // Ботан. журн. – 1990. – Т. 75, № 10. – С. 1420-1426.
2. Гатцук Л.Е. Геммаксилярные растения и система соподчиненных единиц их побегового тела // Бюл. Моск. О-ва испытателей природы. Отд. биол. – 1974. – Т. 79, № 1. – С. 100-113.
3. Голубев В.Н. Методические рекомендации к составлению региональных биологических флор. – Ялта: Никит. ботан. сад, 2006. – 28 с.
4. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта, НБС-ННЦ, 1996. – 126 с. – 2-е изд.
5. Лукина Е.В. Реликтовые эндемики флоры Крыма // Тр. Никитск. ботан. сада. – 1948–Т. 25, Вып. 1–2. – С. 164.
6. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М., 1952. – 391 с.
7. Рыфф Л.Э. Редкие растения осыпей Крыма // Тр. Никит. ботан. сада. – 2001. – Т. 120. – С. 58-63.
8. Флора Европейской части СССР. Т. 7 / Отв. ред. Ан.А. Федоров. – Л.: Наука, 1978. – 259 с.
9. Флора Крыма. Т. 3. Вып. 3 / Отв. ред. Н.И. Рубцов, Л.А. Привалова. – Ялта, 1969. – 393 с.

Рекомендовано к печати д. б. н., проф. Корженевским В. В.

ДЕНДРОЛОГИЯ И ЦВЕТОВОДСТВО

РАЗНООБРАЗИЕ ОКРАСКИ КЛОНОВ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*ORIGANUM VULGARE* L.)

Е.Ф. БОЙКО, А.В. МИШНЁВ, кандидат сельскохозяйственных наук
Институт эфиромасличных и лекарственных растений УААН,
Симферополь

Введение

Одним из положительных свойств некоторых лекарственных растений является их способность синтезировать эфирные масла, применяемые в парфюмерно-косметической, пищевой и фармацевтической промышленности. Во многих странах как лекарственное, пряно-ароматическое, декоративное и эфиромасличное растение традиционно используется *Origanum vulgare* L. (душица обыкновенная) [1,3,5].

При патентовании сортов для защиты авторских прав на сорта растений большое внимание уделяется выделению характерных признаков и особенностей, по которым их можно уверенно идентифицировать среди других сортов данного вида растений. Для вычленения таких признаков необходимо детально изучить морфологические особенности растений. Эти признаки могут также рассматриваться как маркерные, косвенно свидетельствующие о генотипической выравненности материала (сорта, образца). К ним относится окраска органов растения. В связи с этим целью работы явилось изучение окраски венчиков, листьев, стеблей и прицветников *O. vulgare* и выявление закономерностей их сочетания в растениях, которые послужат селекционерам для создания новых сортов с актуальными декоративными и биолого-хозяйственными особенностями.

Объекты и методы исследования

В Институте эфиромасличных и лекарственных растений УААН с 2007 г. проводится изучение внутривидового разнообразия *O. vulgare* на искусственной популяции, составленной из 94 клонов (вегетативное потомство растений, выращенных из семян дикорастущих крымских популяций *O. vulgare*), полученных в 1996 году с опытной станции лекарственных растений (с. Лекарственное, Симферопольский р-н, АР Крым). Питомник заложен весной 2007 года в с. Крымская Роза (Белогорский р-н, АР Крым). Окраска листа и венчика оценивалась в соответствии с Колориметрической таблицей Королевского садоводческого общества (Colour Chart The Royal Horticultural Society) [6]. Для характеристики окраски листовой пластинки *O. vulgare* использованы следующие цвета: зеленый – №147 В (Yellow-green group), желто-зеленый – №146 В (Yellow-green group), сизо-зеленый – №191 А (Greyed-green group) и темно-зеленый – №147 А (Yellow-green group); а для описания окраски венчика: светло-розовый – №56 D (Red group), светло-сиреневый – №56 А (Red group) и сиреневый – №65 А (Red-purple group). Окраска прицветников и стеблей оценивалась визуально, использованы различные градации антоциановой окраски: от полного её отсутствия до сильного проявления данного признака[2]. Проведена статистическая обработка данных [4].

Результаты и обсуждение

При исследовании популяции душицы выявлена широкая изменчивость по окраске листа, стебля, прицветника и венчика.

По окраске листовой пластинки все клоны разделены на четыре группы: 40 клонов (43%) с зеленой листовой пластинкой (Yellow-green group, 147 В), 13 клонов (14%) с желто-зеленой листовой пластинкой (Yellow-green group, 146 В), 25 клонов (27%) – с сизо-зеленой (Greyed-green group, 191 А) и 16 клонов (17%) с темно-зеленой окраской (Yellow-green group, 147 А) (табл. 1).

Клоны душицы существенно различались и по окраске венчика. Распределение клонов по группам в зависимости от окраски практически равномерное: 26 клонов (28%) с белым венчиком, 22 клона (23%) со светло-розовым, у 24 клонов (26%) светло-сиреневый венчик и 22 клона (23%) с сиреневым венчиком (табл. 1).

Таблица 1

Окраска некоторых органов растения *Origanum vulgare*

Окраска органов растения		Количество клонов, шт./%
Окраска листовой пластинки	зелёная (Yellow-green group, 147 B)	40/42,6
	желто-зеленая (Yellow-green group, 146B)	13/13,8
	сизо-зеленая (Greyed-green group, 191 A)	25/26,6
	темно-зеленая (Yellow-green group, 147A)	16/17,0
Окраска венчика	белая	26/27,7
	светло-розовая (Red group, 56D)	22/23,4
	светло-сиреневая (Red group, 56A)	24/25,5
	сиреневая (Red-purple group, 65A)	22/23,4
ГО клонов:		94/100,0

Среди клонов с окрашенным венчиком чаще всего встречаются растения с зелёной листовой пластинкой (в среднем у 55% клонов), сизо-зелёная окраска листа встречается в среднем у 21%, жёлто-зелёная – у 13% и тёмно-зеленая – у 12 % клонов. Наиболее обширными являются группы клонов со светло-розовой (59 % клонов) и сиреневой (64 % клонов) окраской венчика и зелёной окраской листовой пластинки. Среди клонов с наиболее тёмной окраской венчика (Red-purple group, 65A) не встречаются растения с жёлто-зелёной окраской листовой пластинки. У белоцветковых клонов наиболее распространена сизо-зелёная окраска листа (42% клонов), для 31% клонов характерна тёмно-зелёная окраска листовой пластинки, жёлто-зелёная окраска листа встречается у 15% клонов. Наиболее редко в этой группе встречаются клоны с зелёной окраской листовой пластинки (до 12%) (табл. 2).

Таблица 2

Количество клонов *Origanum vulgare* по сочетанию признаков, шт./%

Признак		Окраска листа			
		зелёная (Yellow-green group, 147 B)	сизо-зеленая (Greyed-green group, 191 A)	желто-зеленая (Yellow-green group, 146 B)	темно-зеленая (Yellow-green group, 147 A)
Окраска венчика	белый	3/11,5	11/42,3	4/15,4	8/30,8
	розовый (Red group, 56D)	13/59,1	3/13,6	4/18,2	2/9,1
	сиреневый (Red group, 56A)	10/41,7	5/20,8	5/20,8	4/16,7
	сиреневый (Red-purple group, 65A)	14/63,6	6/27,3	0/0,0	2/9,1

Характерной особенностью растений душицы является наличие у них антоциановой окраски в двух органах: в прицветниках и стеблях. В зависимости от этого в изученном материале по наличию антоциановой окраски стебля можно выделить 4 группы: антоциановая окраска отсутствует – 20 клонов (21%), слабо окрашенные – 7 клонов (7%), клоны со средней интенсивностью антоциановой окраски – 18 (19%) и 49 клонов (52%) имели сильное проявление данного признака.

Клоны душицы существенно различались и по антоциановой окраске прицветника: антоциановая окраска отсутствовала у 13 клонов (14%), проявилась в слабой степени у 47 клонов (50%), со средней антоциановой окраской выделено 19 клонов (20%) и 15 клонов (16%) отнесены к группе с сильной антоциановой окраской.

У большинства клонов антоциановая окраска встречается одновременно и в стебле, и в прицветнике (68% клонов), однако у 11% окрашены только стебли, у 18% – только прицветники, и только 3 % клонов вообще не имели антоциановой окраски (табл. 3).

Таблица 3

Наличие антоциановой окраски на различных органах *Origanum vulgare*

Наличие антоциановой окраски на:	Количество клонов, шт./%
бле	10/10,6
бле и прицветниках	64/68,1
цветниках	17/18,1
ное отсутствие окраски	3/3,2
го клонов:	94/100,0

Для растений душицы характерны различные сочетания типов окраски органов растения. Так группа с зелёной окраской листа является наиболее обширной (43%) (табл.1). Для неё характерны все типы окраски венчика (табл. 2), прицветника и стебля. Однако среди растений с белым венчиком не встречаются растения со слабой или средней интенсивностью антоциановой окраски стебля. У растений со светло-розовым или белым венчиком прицветники всегда окрашены.

Для группы с сизо-зелёной листовой пластинкой также характерны все типы окраски венчика (табл. 2). Однако среди этих растений не встречаются экземпляры с тёмно-окрашенным прицветником. При светло-розовой окраске цветка прицветники как правило имеют среднюю интенсивность антоциановой окраски либо не окрашены. Растения со светло-сиреневым цветком характеризуются наличием неокрашенных побегов и отсутствием сильно окрашенных прицветников.

В группе с жёлто-зелёным листом не встречаются растения с сиреневым цветком (табл. 2), а также со слабоокрашенным стеблем и неокрашенными или сильно окрашенными прицветниками. Наиболее характерными для этого класса являются растения со слабой или средней интенсивностью антоциановой окраски прицветника и с не окрашенным, а также средне или сильно окрашенным стеблем.

Среди растений с тёмно-зелёной окраской листовой пластинки не встречаются растения со слабоокрашенным стеблем, а также неокрашенным прицветником, за исключением растений с белой окраской венчика. Для форм со светло-розовым или сиреневым венчиком не характерно наличие растений со средней интенсивностью антоциановой окраски прицветника. В группе со светло-розовым венчиком к тому же отсутствуют растения со слабоокрашенными прицветниками и не окрашенными или со средней интенсивностью антоциановой окраски стеблями.

Для изучения взаимозависимости формирования морфологических признаков окраски растений душицы обыкновенной были использованы парные коэффициенты корреляции. Учитывали следующие качественные признаки: окраску венчика, листа, стебля и прицветников. Следует указать, что коэффициенты корреляции согласно общепринятой методике нами были сгруппированы следующим образом: 1) со значением от 0,31 до 0,5 – группа коэффициентов корреляции, обозначающих умеренную степень тесноты связи между признаками (в нашем исследовании не учитываются из-за незначительности влияния); 2) от 0,51 до 0,7 – группа коэффициентов корреляции средней степени тесноты связи между признаками; 3) от 0,71 до 1 – группа коэффициентов корреляции, обозначающих высокую степень тесноты связи между признаками. Основываясь на полученных данных, рассмотрим среднюю и высокую степени тесноты связи качественных признаков окраски изучаемых органов вида *O. vulgare*.

Признак «окраска цветка» характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаком «окраска стебля» (0,61) у растений с неокрашенными прицветниками. Средняя степень тесноты обратной связи установлена между признаками «окраска цветка» и «окраска прицветников» (-0,58) у растений со слабоокрашенными стеблями.

Признак «окраска прицветников» характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаком «окраска стебля» (0,65) у растений с тёмно-зелёной окраской листа и высокой степенью тесноты прямой связи (0,82) у растений с жёлто-зелёной окраской листовой пластинки.

Все остальные признаки характеризовались отсутствием или умеренной степенью тесноты прямых или обратных связей между собой.

Для растений душицы характерна широкая вариабельность по окраске органов растения, её широко используют в декоративном садоводстве. Изящный вид имеют растения

душицы со светло-розовыми или светло-сиреневыми цветками. Такие цветки великолепно сочетаются с тёмно-фиолетовой окраской прицветников, а иногда и стеблей. Не менее декоративны формы с белыми цветками и зелёными или слабоокрашенными прицветниками и стеблями. В любом случае душица придаёт саду естественность дикой природы.

Выводы и практическое применение

1. Выявлена широкая изменчивость окраски листа, стебля, прицветника и цветка *O. vulgare*, наиболее часто в искусственной популяции душицы встречаются растения с зелёной окраской листовой пластинки (42,6%), слабой антоциановой окраской прицветников (50,0%), сильной антоциановой окраской стебля (52,1%) и белой окраской венчика (27,7%).

2. Установлено, что морфологические признаки окраски растений душицы обыкновенной не связаны между собой или имеют умеренную степень тесноты связи – наличие одного признака не обуславливает наличие другого, за исключением 4-х пар признаков со средней и высокой степенью тесноты связи.

3. В связи с тем, что для растений *O. vulgare* характерна широкая вариабельность по окраске органов растения, её можно широко использовать в декоративном садоводстве.

Результаты проведенного исследования могут быть использованы как для установления биологических закономерностей относительно взаимозависимости морфологических особенностей душицы обыкновенной, так и для построения моделей, которые послужат селекционерам для создания новых сортов *O. vulgare* с актуальными декоративными и биолого-хозяйственными особенностями, а также при их патентовании.

Список литературы

1. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. – М.: Пищевая промышленность, 1999. – С. 79 - 80.
2. Вульф Е.В. Флора Крыма. – М.: Колос, 1966. – Том 3, Вып. 2. – С. 201-204.
3. Курганская С.А. Полезные травы и редкие цветы на садовом участке. – М.: Наука, 1995. – 128 с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
5. Ароматические растения – великие врачеватели / Либусь О.К., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Бакова Н.Н. – Донецк: ЗАО «Кедр», 2001. – 33 с.
6. The Royal Horticultural Society Colour Chart, London, 1966. – Table of Cross-references, pp. 1–29.

Рекомендовано к печати д.б.н. Клименко З.К.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЗОННЫХ РИТМОВ РАЗВИТИЯ ГЕСНЕРИЕВЫХ (GESNERIACEAE DUMORT.) С ЗАПАСАЮЩИМИ ОРГАНАМИ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ДНЕПРОПЕТРОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

И.Л. ДОМНИЦКАЯ

Ботанический сад Днепропетровского национального университета

Введение

Существенной особенностью биологии геснериевых является высокая фенотипическая пластичность. Она обуславливает широкий диапазон изменчивости их морфологических признаков и феноритмов, особенно при выращивании в культуре [2, 4, 5]. На основании литературных данных можно говорить о том, что сезонные ритмы роста геснериевых в природе и культуре исследованы недостаточно [5, 9, 10].

Большинство геснериевых являются мезофильными растениями. Наибольшее количество видов встречается в тропических вечнозеленых лесах: в тенистых ущельях, на террасах рек, вблизи водопадов, на сырых скалах, а также на стволах деревьев в районах с частой облачностью, дождями и туманами. Часть видов произрастает в горных листопадных лесах и кустарниковых зарослях. В районах с наличием сухого и влажного сезонов года или в переменнo-влажных лесах растения имеют ряд приспособлений для сохранения воды и питательных веществ [3]. Именно эти геснериевые имеют наиболее выраженный период покоя.

Целью данной работы было изучение изменчивости фенологических ритмов группы геснериевых с запасными органами.

Объекты и методы

Объектами фенологических наблюдений послужили 26 таксонов геснериевых (12 видов, 1 разновидность, 5 сортов, 8 гибридов из 5 родов). Наблюдения проводились с 1997 по 2007 год в фондовой оранжерее лаборатории тропических и субтропических растений ботанического сада ДНУ.

При сборе и обработке данных по фенологии использовали общепринятую методику фенологических наблюдений в ботанических садах [8].

Результаты и обсуждение

При выращивании в культуре закрытого грунта на феноритмы представителей семейства влияют наследственные факторы, качество агротехники, световой режим. В наших условиях наименее регулируемы факторами являются условия освещенности и температурный режим. Большинство таксонов проявляют достаточно широкие адаптивные возможности по сравнению с литературными данными [1, 5, 6].

Нами выявлена особенность, наглядно проявляющаяся у геснериевых: первые интродуцированные экземпляры, как выращенные из семян, так и из черенков, а особенно взрослые растения, могут долго вегетировать без цветения (*Sinningia selloviana*), не проходить фазу полного покоя, либо наоборот, вступать в нее два-три раза в год (*Smitiantha hybrida hort.*). Потомство, полученное от них вегетативным и генеративным путем, ведет себя более типично, его феноритмы стабилизируются.

Исследованная группа растений происходит из флористических районов Центральной и Южной Америки, в которых сухой сезон наступает в сроки, совпадающие с нашим осенне-зимним сезоном. Это удобно для цветоводческих хозяйств, так как покоящиеся корневища и клубни зимуют при более низкой температуре (10°C), чем вегетирующие растения (18-20°C).

Achimenes grandiflora (Schiede) DC. и *A. longiflora* (D. Dietr.) DC. – теплолюбивые и раннецветущие виды. Период покоя длится с октября по март. Массовое цветение – с июня по сентябрь (табл.). Частое увлажнение почвы в период покоя вызывает у данных видов начало вегетации на месяц раньше средних сроков. На такое же время задерживает выход корневищ из покоя слишком тяжелая почва.

Таблица

Сезонный ритм развития геснериевых с подземными запасными органами в ботаническом саду Днепропетровского национального университета (наиболее ранние и поздние даты за 1998-2005 гг.)

Вид, гибрид	Начало вегетации	Бутонизация	Начало цветения	Массовое цветение	Окончание цветения	Начало плодоношения	Созревание семян	Окончание вегетации
<i>Achimenes coccinea</i> DC.	20.04-25.05	5.08-3.09	4.10-2.11	6.11-3.12	5.12-7.01	-	-	20.12-25.02
<i>A. grandiflora</i> (Schiede) DC.	9.03-27.03	1.04-15.05	20.04-28.05	14.06-29.06	9.10-18.11	20.06-30.06	22.08-10.09	9.10-18.11
<i>A. longiflora</i> (D. Dietr.) DC.	12.03-10.04	11.05-17.06	12.06-15.07	25.06-30.07	21.07-4.09	-	-	10.10-9.12
<i>A. 'Robert Dressler'</i>	22.04-25.05	15.07-27.08	26.08-30.09	16.09-5.11	8.11-28.12	-	-	11.12-24.01
<i>Gloxinia perennis</i> (L.) Druce	23.02-10.04	25.07-18.09	29.09-30.10	12.10-6.11	14.11-2.12	22.10-16.11	22.12-19.01	20.01-18.02
<i>Kohleria amabilis</i> (Planch et Linden) Fritsch var. <i>bogotensis</i> (G.Nicholson) LP.Kvist et L.E. Skog	5.02-30.02	17.03-10.04	1.05-2.06	2.06-30.06	1.08-17.10	-	-	8.11-22.12
<i>K. x hybrida</i>	12.02-26.02	14.03-30.03	16.04-4.05	16.05-12.06	28.07-15.09	-	-	16.12-30.12
<i>K. hirsuta</i> (H.B.K.) Regel	14.02-26.02	20.03-6.04	30.04-14.05	24.04-18.06	25.06-26.08	-	-	21.12-15.01
<i>K. eriantha</i> (Benth.) Hanst.	16.02-22.02	10.03-4.04	7.04-2.05	2.05-25.05	10.08-7.10	-	-	6.11-3.12
<i>K. lindeniana</i> (Regel) H.E.Moore	5.04-27.04	25.07-20.08	24.08-23.09	10.09-13.10	21.11-26.12	-	-	20.12-24.01
<i>Sinningia aggregata</i> (Ker Gawl.) Wiechler	1.02-26.02	5.05-1.06	10.06-1.07	4.07-18.07	23.07-8.08	2.07-24.07	2.09-22.09	9.12-24.12
<i>S. eumorpha</i> H.E. Moore	10.03-30.03	2.06-20.07	12.07-30.08	26.08-10.09	4.10-13.11	-	-	5.12-10.01
<i>S. speciosa</i> Hiern.	14.12-26.12	10.02-22.02	11.04-24.04	20.04-12.05	14.05-18.06	22.04-14.05	4.06-26.06	28.10-29.11
<i>S. hybrida hort.</i>	18.12-15.01	2.03-26.03	16.04-5.05	10.05-28.05	4.07-8.08	26.04-18.05	12.07-18.08	9.10-6.11

Раннее похолодание приводит к преждевременному прекращению цветения и вегетации. Низкие температуры особенно губительны во время сильных осадков, так как влажность в оранжерее в это время повышается до 100%, а освещенность резко падает из-за облачности. Критическими в наших условиях были 1999, 2001 и 2004 годы). В 2003 году зафиксировано самое позднее окончание вегетации – 18.11, поскольку сентябрь был чрезвычайно сухим и солнечным.

A. coccinea DC. и *A. 'Robert Dressler'* более холодостойки и относятся к поздноцветущим. У них чаще наблюдается смещение фенофаз. Период покоя – с февраля по май, цветение – с июня по декабрь.

Gloxinia perennis (L.) Druce ежегодно прорастает в марте-апреле. Цветение обычно начинается в конце августа-начале октября. Продолжительность фаз зависит от освещенности и качества питания. При большом количестве ясных дней и хорошо подобранном субстрате цветение обильно и продолжается до начала декабря, вегетация – до конца зимы. При нехватке питания и (или) освещения цветение прекращается в октябре, вегетация – в середине зимы. Иногда цветение не наступает. Растения уходят на покой в фазе бутонизации. По нашим наблюдениям, это связано в первую очередь с освещенностью (раннее цветение 29.09.2003 было вызвано обилием часов солнцесияния).

Kohleria amabilis (Planch et Linden) Fritsch var. *bogotensis* (G.Nicholson) LP.Kvist et L.E. Skog. и *K. x hybrida* (*Scyadotydaea-Hybriden*) в зимнее время цветут единично, с весны до осени обильно.

K. eriantha (Benth.) Hanst. обычно цветет с начала апреля до середины августа. Если осень и зима достаточно солнечные, многие растения зацветают повторно, так же обильно, как в весенне-летний период.

K. lindeniana (Regel) H.E. Moore цветет позже других видов. До цветения выглядит более декоративно, чем другие виды, благодаря серебристому рисунку на листьях.

Sinningia aggregata (Ker-Gawl.) Wiechler, *S. eumorpha* H.E. Moore, *S. selloviana* Wiechler в коллекции представлены небольшим количеством экземпляров, они ежегодно проходят все фазы развития (табл.).

У гибридов *Sinningia speciosa* Hierh. В большинстве случаев надземная часть отмирает в конце октября и до появления новой поросли проходит от одного до двух месяцев.

Решающим фактором для окончания вегетации являются освещение и питание, тогда как низкие температуры и высокая влажность больше сказываются на внешнем виде растений, ухудшая его.

Значительное смещение феноритмов вызывают сроки размножения [1, 2, 7]. Поэтому в нашей коллекции синнингии по феноритмам распределяются условно на три группы: раннецветущую, среднецветущую и позднецветущую. В первую группу входят *S. speciosa* и часть экземпляров *S. x hybrida hort.* Во вторую – основная масса сортов, содержащихся в коллекции до 1997 года (в таблице приведены данные по этой группе).

Среди этих синнингий часто наблюдается повторное цветение с августа по сентябрь. Третья группа представлена недавно поступившими сортами и экземплярами, черенкованными в конце марта.

Выводы

Установлено, что с помощью сроков размножения и дополнительных агротехнических приемов (досвечивание, подкормки, сокращение полива) можно существенно смещать феноритмы, в том числе клубневых и корневищных геснериевых. Этими методами, а также подбором видов и сортов можно добиться непрерывного цветения коллекции геснериевых в течение всего года.

Список литературы

1. Гарнизоненко Т.С. Глоксиния, узумбарская фиалка и другие геснериевые. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – 192 с.
2. Домницкая И.Л. Интродукция геснериевых (*Gesneriaceae* Dumort.) в ботаническом саду Днепропетровского национального университета // Бюллетень ГНБС. – 2001. – Вып. 82. – С. 40-42.
3. Жизнь растений / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М., 1981. – Т. 5. – С. 436-439.

4. Козупеева Т.А., Лештаева А.А. Тропические и субтропические растения на Полярном Севере (Краткие итоги интродукции в оранжереях Полярно-альпийского ботанического сада). – Л.: Наука, 1979. – 148 с.
5. Котовщикова Н.И. Биология декоративных растений из семейства геснериевых (Gesneriaceae) в условиях культуры: Автореф. дис... к-та биол. наук.– Л., 1969. – 25 с.
6. Котовщикова Н.И. Жизненные формы растений семейства геснериевые // Бюллетень Главного ботанического сада АН СССР. – 1972. – Вып. 83. – С. 73-78.
7. Кутас Е.Н. Эколого-биологические особенности жизнедеятельности растений в условиях интерьеров. – Минск: Наука и техника, 1984. – 120 с.
8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюллетень Главного ботанического сада АН СССР. – 1979. – Вып. 113. – С. 3-8.
9. Moore H. E. African Violets, Gloxinias and Their Relatives: A Guide to the Cultivated Gesneriads. – New York: The Macmillan Co, 1957. – 323 p.
10. Watson L. and Dallwitz M.J. The Families of Flowering Plants. Gesneriaceae Dumort: <http://biodiversity.uno.edu/delta/2000>

Рекомендовано к печати д.б.н. Клименко З.К.

РОЗПОДІЛ ЗА ЖИТТЄВИМИ ФОРМАМИ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН У СТАРОВИННИХ ПАРКАХ-ПАМ'ЯТКАХ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА У ПОЛІССІ ТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ю.О. КЛИМЕНКО, *кандидат біологічних наук*
 Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, Київ

Вступ

Старовинні парки є складовою частиною нашої історико-культурної спадщини. Тому вони повинні зберігатися, підтримуватися та відновлюватися на період розквіту. Зокрема має відновлюватися їх первинний таксономічний склад. У більшості випадків історичні відомості про склад видів та культиварів відсутні. Тому метою досліджень стало з'ясування тенденцій змін таксономічного складу старовинних парків з часом. Для досягнення мети проведено аналіз розподілу кількості видів, особини яких зростають у старовинних парках, за життєвими формами.

Об'єкти та методи

Як об'єкти дослідження обрано 35 старовинних парків-пам'яток садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення та Оброшинський дендропарк загальнодержавного значення, якому через малу кількість видів, що налічуються у його насадженнях, більше підійшов би статус парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Таксономічний склад дендроценозів досліджувався методом маршрутних обстежень (назви рослин бралися за С.К. Черепановим [4]). Віднесення до життєвих форм здійснювалося за "Дендрофлорою України" [1-3]. Якщо вид був представлений різними життєвими формами (дерево або кущ; кущ або дерево), то при підрахунку кількості представників тієї чи іншої життєвої форми, бралася лише одна, вказана у зазначеному виданні першою.

Результати та обговорення

У табл. 1 наведено відомості про життєві форми, якими представлені види у старовинних парках.

З наведених даних видно, що кількість видів хвойних значно поступається кількості видів покритонасінних у всіх парках. Дуже мало використовуються хвойні кущі (в незначній кількості парків зустрічаються рослини обмеженого асортименту). Серед покритонасінних видів у парках також помітно переважають дерева над кущами. Очевидно, що це є наслідком переважання у більшості парків лісового типу садово-паркового ландшафту. Обмежена кількість кущових видів (переважно аборигени, які ростуть у підліску) тіневитривалі або відносно тіневитривалі. Більшість видів декоративних кущів – світлолюбні. Тому успішно зростати вони можуть тільки на відкритих місцях, тобто у парковому, регулярному (на партерах) або у лучному типах садово-паркового ландшафту. Зменшення площ зазначених типів садово-паркових ландшафтів або їх зникнення призводить до випадіння світлолюбних видів зі складу насадження. Інший фактор, який призводить до зменшення кількості видів кущових рослин – менша, порівняно з деревами, тривалість життя. Лише окремі екземпляри рослин, висаджених за перших господарів парків, дожили до наших днів. Більшість декоративних видів кущів не поновлюються самосівом. Тому для того, щоб вид зберігся у парку, протягом ХХ-ХХІ ст. необхідно було проводити відновлювальні посадки. Якщо це робилося, то вид лишався у складі парку, якщо ні – випадав. Враховуючи те, що за більшістю парків догляд був недостатнім, логічно очікувати, що сучасне становище є наслідком зменшення первинного видового різноманіття кущових рослин.

Таблиця 1

Розподіл кількості видів за життєвими формами у старовинних парках

Парк	Загальна кількість видів, шт.	Розподіл кількості видів за життєвими формами у межах відділів, шт.					
		хвойні			покритонасінні		
		дерева	кущі	дерева	кущі	напівкущі	ліани
Вінницька область							

Антопільський	33	3	0	24	6	0	0
Верхівський	63	8	0	37	18	0	0
Немерченський	41	2	0	29	10	0	0
Немирівський	101	14	1	53	32	0	1
Ободівський	53	6	0	35	12	0	0
Печерський	57	7	0	36	13	0	1
ЦПКіВ ім. Горького (м. Вінниця)	76	9	2	45	19	0	1
Чернятинський	56	5	0	33	17	0	1
Волинська область							
“Здоров’я” (сmt Луків)	37	2	0	23	12	0	0
Житомирська область							
Верхівнянський	58	3	0	35	20	0	0
Городницький	45	5	0	32	8	0	0
Івницький	21	4	0	13	3	0	0
Новочорторійський	41	6	0	25	10	0	0
Трошанський	29	2	0	18	8	1	0
Київська область							
Кагарлицький	74	7	0	39	25	2	1
Ташанський	38	4	0	26	7	0	1
Кіровоградська область							
Онуфріївський	50	6	0	32	11	0	1
“Хутір Надія”	37	0	0	26	11	0	0
Львівська область							
Бузький	37	4	0	23	10	0	0
Оброшинський дендропарк	73	15	1	39	16	0	2
Підгірцівський (Бродівського району)	38	6	0	21	10	1	0
Стрийський (м. Львів)	140	16	1	77	44	0	4

Продовження таблиці 1

Парк	Загальна кількість видів, шт.	Розподіл кількості видів за життєвими формами у межах відділів, шт.					
		хвойні		покритонасінні			
		дерева	кущі	дерева	кущі	напівкущі	ліани
Полтавська область							
Березоворудський	90	8	0	47	33	1	1
Хомутецький	48	2	0	29	15	1	2
Рівненська область							
Гошанський	48	8	0	36	4	0	0
Рівненський ім. Т. Шевченка	91	16	1	44	28	0	2
Сумська область							
Кияницький	45	8	0	26	10	0	1
Трошанецький	91	16	1	48	20	0	6
Тернопільська область							
Більче-Золотецький	59	9	0	37	13	0	0
Вишнівецький	40	5	0	29	9	0	1
Раївський	97	17	2	45	31	0	2
Скала-Подільський	59	9	0	37	13	0	0

Хмельницька область							
Антонінський	28	3	0	23	2	0	0
Новоселицький (Старокостянтинів- ського району)	25	4	0	19	2	0	0
Черкаська область							
Тальнівський	61	12	0	31	18	0	0
Чернігівська область							
Сокиренський	54	6	1	30	16	1	0

Напівкущі становлять нечислену групу рослин, яка ніколи не відігравала помітної ролі у старовинних парках. Відмічені напівкущі – це малина та ожина.

У парках, які стали основними об'єктами дослідження, не відмічені кущики. Тому відповідний стовпчик не введений у табл. 1. Але у деяких парках, у яких ми робили рекогносциювальне обстеження, відмічено барвінок малий. Зокрема, у Великобуримському парку Черкаської області ще у дореволюційні часи він був висаджений і популяція збереглася до наших днів, через що один зі схилів отримав назву Барвінкова гора.

У старовинних парках досить широко використовувалися ліани. Ними були обплетені альтанки, перголи, або спеціально створені каркаси. Оскільки у більшості сучасних парків таких споруд немає, то й асортимент ліан виявляється вкрай обмеженим, а кількість парків, де ліани відмічені, є малою. У більшості випадків наявною ліаною є дикий виноград п'ятилисточковий – інтродукований вид, який натуралізувався в умовах України.

У 35 парках-пам'ятках садово-паркового мистецтва, які стали основними об'єктами дослідження, та в Оброшинському дендропарку налічується 57 видів і культиварів хвойних рослин та 249 видів і культиварів покритонасінних.

Незначна кількість цих видів утворює життєздатний самосів або здатна поширюватися паростками, стебловими чи кореневими відсадками. Але у паркових насадженнях самосів, паростки та відсадки як аборигенних видів, так і інтродуцентів частіше створюють проблеми, ніж допомагають підтримувати видовий склад.

Аналіз кількості парків, у яких зустрічається той чи інший вид, показує, що більше ніж у 50% з обстежених парків трапляється незначна кількість (5 хвойних та 33 листяних) переважно аборигенних видів, серед яких превалюють дерева (5 хвойних та 26 листяних). Більшість з цих видів здатна поширюватися самосівом.

Група видів, які трапляються у 25-50 % парків, трохи більша за попередню (3 хвойних та 37 листяних; з них усі три види хвойних – дерева, з 37 листяних: 24 – дерева, 12 – кущі, 1 – ліана). Порівняно з групою поширених видів, у цій групі змінилося співвідношення дерев і кущів (частка кущів стала дещо більшою) та співвідношення аборигенів і інтродуцентів на користь інтродуцентів (їх у цій групі стало більше, ніж аборигенів). Рослини більшості видів, які увійшли до цієї групи, дають в умовах України життєздатне насіння. Аборигенні види здатні давати самосів, у інтродуцентів самосів з'являється у дуже обмеженій кількості видів, а перспективних рослин серед самосіву виявляється зовсім мало.

Список видів, які зустрічаються менше, ніж у 25% обстежених парків виявився найбільшим (163 види: 24 – хвойні, 139 – листяні). З 24 хвойних: 20 дерев, 4 – кущі; зі 139 листяних: 107 дерев, 60 кущів, 2 напівкущі та 8 ліан. У цій групі порівняно з попередньою співвідношення дерев та кущів лише дещо змінилося на користь кущів, а співвідношення аборигенних та інтродукованих видів різко змінилося на користь інтродуцентів. До цього ж списку увійшли 38 з 40 культиварів, виявлених у старовинних парках. Багато видів та культиварів виявлені у 1-3 парках, тобто є малопоширеними.

Висновки

Недостатній догляд призводить до того, що зі складу старовинних парків починають випадати види та культивари хвойних і листяних рослин. Випадіння починається зі світлолюбних кущових видів (як через нестачу світла, так і через меншу, ніж у дерев тривалість життя), потім починають випадати види дерев з меншою в умовах України тривалістю життя (інтродуценти з регіонів з м'якішим кліматом) та декоративні культивари (часто вони також

менш стійки, а крім того, зазвичай представлені у насадженнях поодинокими екземплярами, і тому загибель навіть однієї рослини стає помітною, тоді як у видів, представлених значною кількістю особин, це не настільки відчутно). Врешті-решт, якщо не здійснюються відновлювальні посадки, зникнення зі складу насаджень загрожує навіть тим видам хвойних та листяних (переважно світлолюбних), які у період розквіту парку належали до основних паркотвірних.

Відсутність списків тих видів, які зростали у старовинних парках у період розквіту, створює значну проблему при відновленні їх насаджень. У кожному окремому парку зберігається незначне різноманіття видів та культиварів старих рослин. Ці види та культивари є малою часткою від колишньої кількості. Тому важливо узагальнити відомості, зібрані в сусідніх з відновлювальним об'єктом парках, а також по усіх старовинних парках. Крім того, необхідно володіти інформацією про асортимент рослин, який пропонувався у той час садівничими фірмами. Далі необхідно провести аналіз іконографічних джерел і, враховуючи стилістичні особливості парку, прийняти рішення про те, які види та культивари слід відновлювати.

Список літератури

1. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: Довідник. Ч. I. / М.А. Кохно, Л.І. Пархоменко, А.У. Зарубенко та ін.; За ред. М.А. Кохна. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 448 с.
2. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: Довідник. Ч. II. / М.А. Кохно, Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменко та ін.; За ред. М.А. Кохна, Н.М. Трофименко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с.
3. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні: Довідник / М.А. Кохно, В.І. Гордієнко, Г.С. Захаренко та ін.; За ред. М.А. Кохна, С.І. Кузнецова. – К.: Вища школа, 2001. – 207 с.
4. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб: Мир и семья, 1995. – 992 с.

Рекомендовано до друку д.б.н. Захаренко Г.С.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЬЕВ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ

Н.А. ЛИТЧЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

В своем развитии деревья яблони проходят ряд последовательных периодов, у которых каждый последующий качественно отличается от предыдущего. Деревья начинают плодоносить только при достижении определенного объема вегетативной массы, процесс плодоношения угасает после отмирания отдельных вегетативных частей. Молодое растение после посадки в сад вступает в сложную систему взаимоотношений с абиотическими (температура и влажность воздуха, влажность и химический состав почвы) и биотическими (вредители и возбудители болезней растений) факторами.

При оценке растения рекомендуют учитывать следующие основные положения: 1) Наследственные свойства культивируемого растения, обуславливающие тенденцию развития индивида. 2) Комплекс изменяющихся внешних условий, от которых зависит выявление тенденций развития, присущих наследственной основе данного растения. 3) Смена последовательных этапов индивидуального развития растения, реализующая в себе наследственную тенденцию развития и влияние комплексов внешней среды на характер и силу проявления этой тенденции [8].

У древесных и кустарниковых плодовых растений выделено девять возрастных периодов: 1. Роста вегетативных частей. 2. Рост и плодоношение. 3. Плодоношение и рост. 4. Плодоношение. 5. Плодоношение и усыхание. 6. Усыхание мелких скелетных и обрастающих (плодовых) веточек. 7. Усыхание более крупных скелетных частей и усиленный рост побегов на нижних частях кроны. 8. Усыхание крупных скелетных частей и усиленный рост побегов на нижних частях кроны, на основных сучьях и стволе. 9. Рост вегетативных частей на сохранившихся частях дерева (основных сучьях, стволе или корневой шейке – пневые поросли) [8].

В настоящее время считают, что плодородное дерево любой породы в течение жизненного цикла проходит следующие возрастные периоды: усиленного роста и начала плодоношения, полного плодоношения и затухания роста, затухание плодоношения и массовое отмирание скелета дерева [7].

Основная задача практиков: до минимума сократить первый период, время от посадки до начала плодоношения молодых деревьев, продлить второй, наиболее продуктивный, уменьшить непродуктивный период, на многие годы отдалить время снижения урожайности и отмирания отдельных частей дерева, когда эксплуатация сада становится экономически невыгодной [5].

Постановка проблемы

Коллекционный фонд яблони закладывался, начиная с 1980 г., растениями, привитыми на карликовом подвое М. 9. После наблюдений в течение длительного времени (более 20 лет) было отмечено, что деревья сортов яблони находятся в разных возрастных периодах. В доступной литературе определяются сроки эксплуатации насаждений плодовых культур. Долговечность деревьев яблони, привитых на подвое М. 9, составляет 20 лет. В Крыму в условиях нормальной влагообеспеченности шпалерно-карликовый сад на М.9 был высокорентабельным в возрасте 24 лет [6]. Однако в данном случае речь идет об особенностях культуры, а не отдельных сортов.

Цель исследований

Основной целью исследования было установление особенностей прохождения возрастных периодов у деревьев яблони различных сортов в зависимости от влияния внешних абиотических факторов (воздушная и почвенная засуха), биотических факторов (возбудители грибных болезней мучнистой росы и парши), а также генетически обусловленных наследственных особенностей растений.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились на базе коллекционных насаждений яблони культурной (*Malus domestica* Borkh.) в Степном отделении Никитского ботанического сада (НБС). Территория отделения относится к центральному равнинно-степному району с засушливым климатом, умеренно-жарким вегетационным периодом и мягкой неустойчивой зимой. В среднем за год выпадает 480 мм осадков [1]. В качестве объектов взяты деревья различных сортов яблони посадки 1980 г., привитые на слаборослом подвое М.9. Растения культивировались на одном участке, климатические и почвенные условия были одинаковыми. Работа выполнялась по программе и методике сортоизучения ягодных и орехоплодных культур, степень поражения грибными болезнями определяли по методике ВИРа [2-4]. Общее состояние растений в период засухи определяли на основании методических рекомендаций по отбору засухоустойчивых сортов и подвоев плодовых растений [3].

Результаты и обсуждение

В процессе выполнения настоящих исследований определяли, какие из факторов: время вступления в плодоношение и интенсивность нарастания урожая, устойчивость к влиянию абиотических факторов (почвенная и воздушная засуха), устойчивость к биотическим факторам (степень поражения мучнистой росой и паршой) влияют на продолжительность фаз развития плодовых деревьев у сортов яблони (табл.).

Таблица

Биологические и хозяйственные особенности сортов яблони

Сорт	Возраст- ной пери- од по Шитту П.Г., 2006 г.	Год ступле- ния в плодоно- шение	Сумма урожаев 1982- 1987 гг., кг/дер.	Общее состояние растений в период засухи 2002 г., балл	Степень поражения мучнистой росой, балл	Степень поражения паршой, балл
ахаджинское	5	1982	40,9	3	0	2
инц	5	1983	28,7	4	0	4
ап Русский	5	1982	31,1	4	3	0
лле	6	1982	58,1	4	2	3
лет	6	1982	31,9	4	1	3
мя	6	1982	41,8	3	2	3
ва	6	1982	46,4	3	4	3
алия	7	1982	61,4	4	2	1
ла	7	1982	35,6	2	5	2
орест	7	1982	36,5	3	3	4
дзон	7	1982	33,8	2	5	2
ьтерербемера	7	1982	43,9	2	2	1
улус	7	1983	11,8	2	3	1
давское Красное	7	1982	61,1	3	4	4
марин Колхозный	7	1982	31,1	4	3	0
рфорд	7	1982	26,5	2	2	2
ерная Звезда	7	1983	19,4	3	3	3
ртан	7	1982	44,5	3	2	3
аред	8	1982	38,4	3	5	2
ан Зимний	8	1982	54,9	3	2	4
к Мекинтош	8	1982	36,4	3	4	2
наред	8	1982	20,8	2	5	0
айр	8	1983	31,9	3	3	4
нее Парфенова	8	1982	29,3	4	0	2
няя Сказка	8	1983	15,3	2	3	1
мское Зимнее	8	1982	46,8	2	2	3
Ред Ром Бьюти	8	1982	37,0	3	5	4

Продолжение таблицы

Сорт	возраст- ной пери- од по Шитту П.Г., 2006 г.	Год ступле- ния в плодоно- шение	Сумма рожаев 1982- гг., кг/дер.	Общее состояние растений в период засухи 2002 г., балл	Степень поражения участной росой, балл	Степень поражения паршой, балл
Я	8	1983	11,7	3	0	0
Яковло Зимнее	8	1983	21,2	2	3	2
Я	8	1982	57,6	4	2	4
Ют	8	1982	49,8	3	3	3
Ястопольское	8	1982	38,4	4	3	3
Юлет Стейман Ред	8	1983	41,3	3	3	4
Юк Ред Голд	8	1982	49,0	3	2	4
Юкримсон	8	1982	26,5	3	2	2
Юнсер	8	1983	39,9	3	2	4
Юланд	8	1982	56,9	3	3	3
Юдахское	8	1983	21,3	4	3	2
Юра	9	1982	32,0	3	2	3
Юмене	9	1982	43,1	2	0	1
Юнет	9	1983	19,6	2	3	1
Юин Эр	9	1983	13,0	3	2	1
Юден Делишес	9	1982	56,6	3	1	4
Юичия	9	1982	35,7	3	1	0
Юг Девид	9	1983	51,0	4	3	3
Юмское	9	1982	46,4	2	2	3
Юодка	9	1982	21,2	3	2	1
Юдгорное	9	1983	37,4	2	3	3
Юет Золотой Писгуда	9	1983	20,9	3	0	0
Ют Ред Делишес	9	1982	36,4	4	4	4
Юрия	9	1982	35,7	3	1	1
Юди Спур	9	1982	29,8	2	0	4
Юноморское	9	1982	29,3	2	2	3

В 2006 г. в пятом возрастном периоде (плодоношение и усыхание) находились деревья следующих сортов яблони: Махахаджинское, Мигинц, Синап Русский. У сортов Махахаджинское и Синап Русский первое плодоношение отмечено на третий год, у сорта Мигинц – на четвертый год после посадки в сад. У сорта Махахаджинское наблюдали самое интенсивное нарастание урожая (40,9 кг/дер. за первые шесть лет плодоношения). Различной была реакция растений на воздействие абиотических факторов. В период засухи 2002 г. у сортов Мигинц и Синап русский общее состояние деревьев было хорошее, у сорта Махахаджинское удовлетворительное. Растения показали различную устойчивость к мучнистой росе и парше. У сортов Мигинц и Махахаджинское не наблюдали поражения мучнистой росой, у сорта Синап Русский этот показатель составил три балла. В то же время степень поражения паршой у сорта Мигинц была высокой (4 балла), у сорта Махахаджинское слабой (2 балла), не поразились паршой растения Синапа Русского.

В шестом возрастном периоде (усыхание мелких скелетных и обрастающих веточек) в 2006 г. находились деревья следующих сортов яблони: Езуалле, Коллет, Пламя, Шава. У всех сортов этой группы начало плодоношения отмечено на третий год после посадки в сад. Самое интенсивное нарастание урожайности отмечено у сорта Езуалле. За первые шесть лет плодоношения она составила 58,1 кг с дерева. Устойчивость к засухе у представителей этой группы различалась незначительно. У сортов Езуалле и Коллет в период засухи 2002 г. общее состояние деревьев было хорошее, у сортов Пламя и Шава – удовлетворительное. Степень поражения листьев мучнистой росой колебалась от слабой (1 балл) у сорта Коллет до высокой (4 балла) у сорта Езуалле. Все сорта этой группы поразились паршой в средней степени.

В седьмом возрастном периоде (усыхание более крупных ветвей и усиленный рост побегов на нижней части кроны) находились деревья следующих сортов яблони: Ауралия,

Белла, Бефорест, Голджон, Кальтерербемера, Лукулус, Молдавское Красное, Розмарин Колхозный, Рутерфорд, Северная Звезда, Спартан. Почти все сорта этой группы вступили в плодоношение на третий год после посадки в сад и только сорт Северная Звезда – на четвертый. Самое интенсивное нарастание урожайности отмечено у Ауралии (61,4 кг/дер. за шесть лет плодоношения) и Молдавского Красного (61,1 кг/дер.). Сорта этой группы отличались по степени устойчивости к абиотическим и биотическим факторам. У сорта Белла отмечена низкая засухоустойчивость (плохое состояние растений в период засухи), очень слабая устойчивость к мучнистой росе (степень поражения 5 баллов). У сорта Кальтерербемера низкая степень засухоустойчивости (плохое состояние растений в период засухи), устойчивость к болезням довольно высокая: степень поражения мучнистой росой составила 2 балла, паршой – 1 балл. Для сорта Розмарин Колхозный характерны высокая засухоустойчивость (хорошее состояние растений в период засухи) и высокая степень поражения мучнистой росой (4 балла). Почти у всех представителей этой группы отмечена низкая засухоустойчивость или низкая устойчивость к болезням. Исключение составляет сорт Ауралия с высокой степенью засухоустойчивости (хорошее состояние растений в период засухи), высокой устойчивостью к мучнистой росе (степень поражения 2 балла) и парше (степень поражения 1 балл).

В восьмом возрастном периоде (усыхание крупных скелетных ветвей и рост побегов на нижних частях кроны) находились деревья следующих сортов яблони: Айдаред, Банан Зимний, Блек Мекинтош, Джонаред, Емпайр, Зимнее Парфенова, Зимняя Сказка, Крымское Зимнее, Лоу Ред Ром Бьюти, Майя, Острияково Зимнее, Руби, Салют, Севастопольское, Скарлет Стейман Ред, Спенсер, Старк Ред Голд, Старкримсон, Харланд, Хиндахское. Эта группа оказалась самой многочисленной (20 сортов). Основная масса сортов вступила в плодоношение на третий год и только некоторые из них (Емпайр, Зимняя Сказка, Майя, Острияково Зимнее, Скарлет Стейман Ред, Хиндахское) на четвертый год после посадки в сад. Интенсивное нарастание урожайности отмечено у сортов Руби (57,6 кг) и Харланд (56,9 кг с дерева за шесть лет плодоношения). Почти у всех сортов этой группы наблюдали недостаточную устойчивость к засухе, невысокую устойчивость к грибным болезням или сочетание этих признаков. Так, у сорта Руби при высокой степени засухоустойчивости (4 балла) высокая степень поражения паршой (4 балла). У сорта Старкримсон отмечена удовлетворительная засухоустойчивость (3 балла), высокая устойчивость к мучнистой росе и парше (степень поражения 2 балла). Для деревьев сорта Харланд характерна удовлетворительная устойчивость к засухе и грибным болезням. И только у сорта Зимнее Парфенова отмечена высокая засухоустойчивость (4 балла) очень высокая устойчивость к мучнистой росе (степень поражения 0 баллов) и высокая устойчивость к парше (поражение 2 балла).

В 2006 г. в девятом возрастном периоде (рост вегетативных частей на сохранившихся частях дерева) находились следующие сорта яблони: Аврора, Алкмене, Гарнет, Гириин Эр, Голден Делишес, Деличия, Кинг Девид, Крымское, Находка, Предгорное, Ренет Золотой Писгуда, Роял Ред Делишес, Таврия, Харди Спур, Черноморское. Основная масса сортов этой группы вступили в плодоношение на третий год после посадки в сад. И только у пяти сортов (Гарнет, Гириин Эр, Кинг Девид, Предгорное, Ренет Золотой Писгуда) начало плодоношения отмечено на четвертый год после посадки в сад. Максимальная интенсивность нарастания урожайности (56,6 кг/дер. за шесть лет плодоношения) отмечена у распространенного сорта Голден Делишес. У сортов этой группы наблюдалась слабая устойчивость к засухе или к грибным болезням. Так, у сорта Алкмене засухоустойчивость низкая (2 балла), устойчивость к мучнистой росе очень высокая (поражение 0 баллов), устойчивость к парше высокая (поражение 1 балл). У сорта Роял Ред Делишес при высокой степени устойчивости к засухе (4 балла) отмечена высокая степень поражения мучнистой росой и паршой (4 балла). Сорта, у которых сочетается высокая степень к засухе и грибным болезням, в этой группе отсутствуют.

На основании полученных результатов было отмечено, что время вступления сорта в период плодоношения и интенсивность нарастания урожайности не оказывают влияния на продолжительность фаз развития деревьев. В самом продуктивном возрастном периоде, отмеченном в наших исследованиях (плодоношение и усыхание), находились деревья сортов яблони, адаптированные к засухе и устойчивые к грибным болезням. И поскольку почти в каждой группе сортов более поздних периодов развития отмечены сорта с высокой степенью

адаптации к засухе и высокой устойчивостью к грибным болезням, можно предположить, что продолжительность жизни растений определяется генетическими особенностями сорта.

Выводы

Время вступления деревьев яблони в период плодоношения и интенсивность нарастания урожайности не оказывают влияние на продолжительность периодов их развития.

Жизненный цикл деревьев завершается быстрее у сортов с низкой степенью адаптации к засухе и слабой устойчивостью к грибным болезням.

Поскольку в 2006 г. почти в каждой возрастной группе сортов отмечены образцы с высокой степенью устойчивости к влиянию абиотических и биотических факторов, можно отметить, что продолжительность жизни плодового дерева определяется генетически.

При определении экономически эффективных сроков эксплуатации садов яблони следует учитывать особенности периодов развития у сортов культуры.

Перспективы дальнейших исследований

Полученные результаты дают возможность дифференцированного подхода к определению экономически эффективных сроков эксплуатации насаждений яблони с учетом особенностей используемых подвоев и генетических особенностей сортов.

Список литературы

1. Антюфеев В.В., Важов В.И., Рябов В.А. Справочник по климату Степного отделения Никитского ботанического сада. – Ялта: НБС–НИЦ, 2002. – 88 с.
2. Изучение устойчивости плодовых, ягодных и декоративных культур к заболеваниям: Методические указания. – Л.: ВИР, 1972. – 121 с.
3. Методические рекомендации по отбору засухоустойчивых сортов и подвоев плодовых растений / Сост. Еремеев Г.Н., Лищук А.И. – Ялта, 1974. – 18 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 608 с.
5. Сенин В.И., Ковалева А.Ф. Новое в интенсивном садоводстве. – Днепропетровск: Промінь, 1984. – 232 с.
6. Татаринев А.Н. Садоводство на клоновых подвоях. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
7. Ульянищев М.М. Яблоня. – М.: Колос, 1968 – 319 с.
8. Шитт П.Г. Возрастные периоды у древесных и кустарниковых плодовых растений // Избранные сочинения. – М.: Колос, 1968. – С. 168-180.

Рекомендовано к печати д.б.н. Шоферистовым Е.П.

НОВЫЙ СОРТ ЧЕРЕШНИ КАРАДАГ

Л.А. ЛУКИЧЕВА, кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Черешня (*Prunus avium* L.) ценится за раннее созревание плодов, за их богатый биохимический состав [2]. В странах с развитой экономикой она оценивается как редкий и роскошный фрукт [1]. Существует много сортов черешни, однако идеальный сорт, который бы удовлетворял все запросы, в настоящее время еще не выведен, и создание его является главной целью всех существующих селекционных программ [6, 7].

Цель исследования

Целью настоящего исследования было выделить из элитных форм черешни сорта, превосходящие по основным показателям районированные, и передать их на Госсортоиспытание.

Объекты и методы исследования

В качестве исходных форм были использованы высокотоварный урожайный сорт иностранной селекции Bigarreau Starking и скороплодный зимостойкий сорт Крупноплодная селекции Мелитопольского института орошаемого садоводства. Гибридизацию, отбор и изучение гибридных сеянцев в питомнике, селекционном саду и саду первичного сортоизучения проводили согласно программ и методик селекции и сортоизучения [3 – 5].

Результаты и обсуждение

Происхождение. В результате многолетних исследований по отбору и изучению гибридного фонда был выделен перспективный сорт черешни под рабочим названием Наша Марка (селекционный номер № 302), который был передан на первичную экспертизу как сорт Карадаг. Авторами сорта являются В.П. Орехова, Г.М. Тарасюк, Л.А. Лукичева.

В селекционном саду гибридный сеянец № 302 вступил в плодоношение в 1990 г. и был отобран по качеству плодов и урожайности и размножен на семенном подвое вишни магалевской для первичного сортоизучения. В 1992 г. высажены саженцы на участке производственного испытания. По результатам комплексного изучения сортоформа № 302 был выделена в элиту в 2001 г. под названием Наша Марка, а в 2007 г. сорт передан в сеть государственного сортоиспытания под названием Карадаг.

Морфологическое описание сорта. Дерево среднерослое, с округло-овальной, средней густоты кроной. Плодовые образования размещены как на букетных веточках, так и на приросте прошлого года. Кора на штамбе и основных сучьях слегка шелушащаяся, темно-серая. Однолетние побеги средней толщины, прямые, светло-коричневые, без опушения. Чечевички многочисленные, средних размеров, белые.

Листья средних размеров, узко-овальные, длиннозаостренные, зеленые, слабо морщинистые, матовые. Пластинка листа вогнутая (лодочкой), вершина длиннозаостренная, изогнута вниз, основание округлое, опушенность отсутствует, край листа двоякогородчатый. Черешок короткий, средней толщины, пигментированный. Имеются 1-2 мелкие, окрашенные, овальные железки. Соцветие – зонтик с белыми цветками среднего размера.

Плоды очень крупные – 8-10 г, одномерные, тупосердцевидной или широкоокруглой формы. Брюшной шов малозаметен. Плодоножка длинная, средней толщины, хорошо отделяется от ветки, прикрепление к косточке плотное, отрыв плода сухой. Основная окраска плода бордовая, покровная – черная. Подкожные точки мало заметны. Мякоть плода – темно-бордового цвета, очень плотной консистенции. Сок – темно-красный. Вкус гармоничный. Косточка средних размеров, округлая, отделяется от мякоти.

Хозяйственно-биологическая характеристика. Сорт отличается поздним сроком цветения, поэтому, как правило, уходит от возвратных заморозков. Так, в условиях 2004 года, когда заморозки погубили все завязи у подавляющего числа сортов черешни, на сорте Карадаг была отмечена урожайность 2 балла. Зимостойкость сорта в условиях Крыма высокая.

Сорт довольно устойчив к монилиозу и коккомикозу. В годы эпифитотий коккомикоза поражение его болезнью не превышало 2 балла. Сорт Карадаг скороплодный и

высокоурожайный. На семенном подвое вишня магалебская вступает в плодоношение на 4-й год после посадки и быстро наращивает урожайность. Сорт самобесплодный. Лучшими опылителями являются сорта Крупноплодная, Знатная, Рыночная, Выставочная. Урожайность в период полного плодоношения составляет 102,3 ц/га (участок без орошения). Новый сорт отличается очень крупными привлекательными блестящими плодами универсального назначения, высокими вкусовыми и товарными качествами. Мякоть очень плотной консистенции, поэтому сорт очень высоко транспортабелен. Плоды созревают в поздние сроки (в конце июня – начале июля) в разгар курортного сезона, когда цена на плоды черешни очень высокая. Данный сорт по урожайности сопоставим с контрольным сортом Выставочная, но значительно превосходит его по привлекательности, транспортабельности и устойчивости к возвратным заморозкам. Кроме этого, у сорта повышенная устойчивость к растрескиванию плодов после дождя.

Основные достоинства сорта: поздний срок цветения, высокая морозостойкость, относительная устойчивость к коккомикозу и монилиозу. Повышенная устойчивость к растрескиванию плодов. Ежегодная высокая урожайность. Очень высокая транспортабельность. Возделывание этого сорта экономически выгодно из-за высокой стоимости продукции.

Выводы

Таким образом, новый сорт Карадаг не уступает по урожайности контрольному сорту Выставочная, а по качеству плодов и транспортабельности значительно превосходит его.

За высокие показатели сорт был передан в государственное сортоиспытание.

Список литературы

1. Атлас перспективных сортов плодовых и ягодных культур Украины / Под ред. В.П. Копаня. – К., 1999. – С. 208-254.
2. Вигоров Л.И. Биологически активные вещества плодов вишни и черешни // Вишня и черешня. – К.: Урожай, 1975. – С. 258-261.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Г.А. Лобанова – Мичуринск: ВНИИС, 1973. – 495 с.
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 503 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
6. Смыков В.К. Интенсификация селекции и ускорение внедрения новых сортов плодовых культур // Труды Никит. ботан. сада. – 1989. – Т. 107. – С. 6-15.
7. Туровцев Н.И., Морозова Т.В. Селекция черешни // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – С. 257-272.

Рекомендовано к печати д.б.н. Шоферистовым Е.П.

ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ ВСТАВКИ В ШТАМБ НА РОСТ МОЛОДЫХ ДЕРЕВЬЕВ ЧЕРЕШНИ В САДУ

В.И.СЕНИН, доктор сельскохозяйственных наук;
В.В.СЕНИН, кандидат сельскохозяйственных наук
Институт орошаемого садоводства им. М.Ф.Сидоренко УААН

Введение

Выращивание черешни по интенсивной технологии предусматривает использование саженцев скороплодных сортов на слаборослых вегетативных и семенных подвоях, в том числе со вставками в штамп карликовых подвоев и сортов вишни, которые ограничивают в саду рост деревьев в высоту, объем их кроны, что позволяет значительно увеличить густоту размещения растений при посадке. Кроме того, деревья с малогабаритными кронами весьма удобны для выполнения основных работ по уходу за насаждениями и при уборке плодов, что важно для мелкоплодной культуры черешни [1,2,3].

Цели и задачи исследований

Основной целью исследования изучение влияния длины вставки в штамп дерева черешни из слаборослых подвоев и сортов вишни на рост, скороплодность и продуктивность в саду, что имеет важное производственное значение в технологии выращивания интенсивных насаждений в условиях южной степной зоны Украины.

Объекты и методы исследований

Влияние вставок в штамп деревьев черешни на рост и плодоношение изучали во многих странах Европы, Америки, России, Белоруссии, Молдовы и Украины. Установлено, что вставки в штамп из слаборослых сортов вишни и вегетативных подвоев значительно ограничивают рост деревьев в высоту, повышают их скороплодность и урожайность. Однако пока не изучено влияние длины вставок на рост и продуктивность деревьев в саду.

В опыте по изучению влияния длины вставки в штамп на рост молодых деревьев черешни в саду, заложенном в Институте орошаемого садоводства им. М.Ф.Сидоренко УААН весной 2007 года, были взяты сорта Мелитопольская Черная, Крупноплодная, Валерий Чкалов и Дилемма. Основным подвоем использовали сеянцы магалебской вишни, растущие в очередном поле питомника, на которые окулировали глазки вставки вегетативного подвоя ВСЛ-2. Окулировку сеянцев осуществляли на высоте 10-12 см от поверхности почвы, чтобы избежать переход деревьев на корни вставки в саду. В дальнейшем в питомнике на побег вставки на высоте 20, 30 и 50 см окулировали глазки выбранных сортов черешни для получения саженцев со вставкой различной длины.

Деревья со вставками в штамп различной длины высадили в сад со схемой:

1. без вставок, схема посадки 6 x 5 м, форма кроны разреженно-ярусная – контроль;
2. без вставок, схема посадки 5 x 2 м, форма кроны кустовидная с летней обрезкой;
3. со вставками в штамп ВСЛ-2 длиной 20 см, схема посадки 5 x 2 м, крона кустовидная;
4. со вставками в штамп ВСЛ-2 длиной 30 см, схема посадки 5 x 2 м, крона кустовидная;
5. со вставками ВСЛ-2 длиной 50 см, схема посадки 5 x 2 м, крона кустовидная.

Почва опытного участка – темно-каштановая, слабосолонцеватая, содержит 2,6% гумуса, обеспечена доступными формами калия, частично – фосфора и азота. Опытный сад орошается дождеванием, увлажняется верхний слой до глубины 90-100 см. За вегетативный период осуществляют 4-5 поливов, по 350-450 м³ воды за полив. Весной в марте ежегодно производят подкормку азотными удобрениями из расчета 30 кг/га д.в. Почва постоянно содержится в состоянии черного пара, для чего в течение вегетационного периода осуществляют 4-5 культиваций с рыхлением приствольных полос.

Результаты и обсуждение

Наблюдение за ростом молодых деревьев черешни в саду за 2005-2008 годы показало, что наиболее сильно они росли на участках опыта без вставок в штамп (табл.1). Высота

деревьев черешни сорта Мелитопольская Черная без вставок с разреженно-ярусной кроной осенью 2007 года при схеме посадки 6 x 5 м составила 326 см, а на участке со схемой посадки 5 x 2 м и кустовидной кроной – 295 см. Высота деревьев этого сорта со вставками в штаб ВСЛ-2 длиной 20 см составила 290 см, длиной 30 – 280, длиной 50 см – 266 см. Следовательно, чем длиннее вставка в штаб, тем меньшей была высота дерева. Высота деревьев сорта Крупноплодная без вставок в штаб составила 307 см, Валерий Чкалов – 325 см. На участках со схемой посадки 5 x 2 м и кустовидной кроной высота деревьев сорта Крупноплодная составила 305 см, Валерий Чкалов – 320 см. Высота деревьев этих сортов со вставками длиной 20 см составила 295-300 см, а длиной 30-50 см – 245-272 см, что меньше на 46-60 см или на 12-18%.

Диаметр штаба у молодых деревьев без вставок составил в зависимости от сорта 7,8-8,9 см, со вставками длиной 20 см – 6,7-6,8 см, длиной 30 и 50 см – 6,2-6,6 см. Следовательно, увеличение длины вставки в штаб у деревьев уменьшает диаметр штаба. Аналогичная закономерность отмечена у показателей диаметра штаба у деревьев со вставками в штаб сорта Дилемма.

Молодые деревья без вставок (контроль) выделялись большим количеством однолетних приростов, средней длиной и их суммой. У деревьев со вставками в штаб были значительно меньшими количество однолетних приростов и их сумма. Однако длина вставки на эти показатели влияла мало. Данные роста молодых деревьев со вставками в 2008 году приведены в таблице 2. Они свидетельствуют о том, что закономерность влияния длины вставки на рост молодых деревьев черешни в саду в условиях опыта сохраняется. Высота деревьев черешни без вставок в штаб (контроль) была наибольшей, в среднем по сортам составила 386 см. Их диаметр штаба был в пределах 10,9-11,6 см. У деревьев больше было и однолетних приростов – 287 шт./дерево, при средней их длине 55-57 см.

Таблица 1

Рост молодых деревьев черешни при разной длине вставки ВСЛ-2

Схема посадки	Высота дерева, см	Диаметр штаба, мм	Количество побегов, шт./дер.	Средняя длина побега, см	Сумма приростов, м/дер.
Мелитопольская Черная					
6 x 5 м, крона разреженно-ярусная (контроль)	326	8,9	54	77	42,4
5 x 2 м, крона кустовидная	295	7,8	44	76	33,4
5 x 2 м, вставка 20 см, крона кустовидная	284	6,8	44	75	33,0
5 x 2 м, вставка 30 см, крона кустовидная	280	6,8	47	75	35,3
5 x 2 м, вставка 50 см, крона кустовидная	266	6,2	42	77	32,4
Крупноплодная					
6 x 5 м, крона разреженно-ярусная (контроль)	307	8,8	52	73	38,0
5 x 2 м, крона кустовидная	305	8,7	53	75	39,8
5 x 2 м, вставка 20 см, крона кустовидная	300	6,5	37	65	24,1
5 x 2 м, вставка 30 см, крона кустовидная	277	6,6	48	70	33,6
5 x 2 м, вставка 50 см, крона кустовидная	245	6,4	48	70	33,6
Валерий Чкалов					
6 x 5 м, крона разреженно-ярусная (контроль)	325	8,7	53	79	41,9
5 x 2 м, крона кустовидная	320	8,8	55	78	42,9
5 x 2 м, вставка 20 см, крона кустовидная	295	6,7	49	78	38,2

5 x 2 м, вставка 30 см, крона кустовидная	280	6,4	43	73	31,4
5 x 2 м, вставка 50 см, крона кустовидная	272	6,3	43	75	32,3
НСР ₀₅	15,1	$F_{\phi} < F_{\text{табл.}}$	$F_{\phi} < F_{\text{табл.}}$		

Вставки в штабб различной длины оказали заметное влияние на высоту молодых деревьев черешни. Средняя высота деревьев со вставками длиной 20 см составила 326 см, а наименьшая была у деревьев со вставками длиной 50 см – 310 см. Аналогичная закономерность отмечена по результатам обмера у деревьев диаметра штабба. Наибольшим он оказался у деревьев со вставками в штабб длиной 20 см – в среднем 8,2 см, а наименьшим – у деревьев со вставками длиной 50 см – 7,3 см. При этом увеличение длины вставки с 30 до 50 см диаметр штабба уменьшало незначительно – в среднем на 0,2 см.

Подсчеты количества однолетних приростов в 2008 году показали, что вставки в штабб из ВСЛ-2 значительно уменьшали образование однолетних побегов, их было 215 шт./дереву. Однако увеличение длины вставки на их образование влияло мало. У деревьев со вставками длиной 30 и 50 см их оказалось примерно такое же количество, как у деревьев со вставками 20 см – 213-215 шт./дер. Увеличение длины вставки в штабб деревьев незначительно отражалось на длине образующихся однолетних приростов – 51-55 см.

В 2008 году все деревья в условиях опыта черешни цвели. Балл цветения зависел как от сорта черешни, так и от длины вставки в штабб (табл. 3).

Таблица 2

Рост молодых деревьев черешни со вставками в штабб разной длины в 2008 году (среднее по сортам)

Длина вставки, форма кроны	Высота дерева, см	Диаметр штабба, см	Количество приростов, шт./дер.	Средняя длина побега, см
6 x 5 м, крона разреженно-ярусная (контроль)	386	11,6	287	57
5 x 2 м крона кустовидная	375	10,9	260	55
5 x 2 м вставка 20 см, крона кустовидная	326	8,2	215	53
5 x 2 м, вставка 30 см, крона кустовидная	320	7,5	213	55
5 x 2 м, вставка 50 см, крона кустовидная	310	7,3	215	51
НСР ₀₅	11,2	0,4	10,3	$F_{\phi} < F_{\text{табл.}}$

Таблица 3

Балл цветения и продуктивность молодых деревьев черешни со вставками ВСЛ-2 разной длины (2008 г.)

Длина вставки, схема посадки, форма кроны	Делитопольская Черная		упно-плодная		Дилемма		алерий Чкалов	
	урожай		урожай		урожай		урожай	
	кг/дер.	ц/га	кг/дер.	ц/га	кг/дер.	ц/га	кг/дер.	ц/га
Без вставки, 6 x 5 м, разреженно-ярусная	0,2	2,0	0,2	9,0	0,1	1,0	0,2	2,0
Без вставки, 5 x 2 м, разреженно-ярусная	0,2	2,0	0,2	2,0	0,3	3,0	0,2	2,0
Вставка 20 см, 5 x 2 м, крона кустовидная	1,4	14,0	3,1	31,0	3,3	33,0	4,0	40,0
Вставка 30 см, 5 x 2 м, крона кустовидная	2,5	25,0	3,6	36,0	3,6	36,0	4,1	41,0
Вставка 50 см, 5 x 2 м, крона кустовидная	2,5	25,0	3,6	36,0	3,6	36,0	4,5	45,0

НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{\text{табл.}}$							
-------------------	-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Наименьший балл цветения был у деревьев без вставок в штаб – 1,0-1,4 балла, а со вставками в штаб – 2,6-4,1 балла. При этом больше цветков оказалось у деревьев сортов Мелитопольская Черная и Крупноплодная со вставками длиной 30 и 50 см, а меньше – у сортов Дилемма и Валерий Чкалов – 2,6-2,8. У этих сортов длина вставки мало влияла на образование у деревьев плодовых почек.

Метеорологические условия периода цветения черешни в мае 2008 года были неблагоприятными – заморозки до -5°C . Поэтому у деревьев плодов образовалось мало. Урожайность деревьев сорта Крупноплодная со вставками составила 2,8-4,0 кг/дер., Мелитопольской Черной 1,4-2,3 кг/дер., Дилеммы и Валерий Чкалов 1,0-2,3 кг/дер. при урожае деревьев этих же сортов без вставок в штаб на уровне 0,1-1,1 кг/дер.

Урожайность в опыте с учетом схемы посадки деревьев на делянках сада со вставками в штаб различной длины составила 25,0-45,0 ц/га, а насаждений без вставок (контроль) – 2,0 ц/га. Урожайность насаждений со вставками в штаб длиной 30 и 50 см оказалась несколько выше, чем деревьев со вставками длиной 20 см.

Выводы

Молодые деревья черешни всех сортов без вставок в штаб (контроль) в саду растут ежегодно сильно, обеспечивая ежегодный прирост в высоту на 70-80 см.

Вставки в штаб из вегетативного подвоя ВСЛ-2, особенно длиной 30 и 50 см, значительно ограничивают рост молодых деревьев черешни в высоту, уменьшают у них прирост диаметра штамба и суммы однолетних приростов.

Урожайность молодых деревьев черешни со вставками ВСЛ-2 при первом плодоношении была выше, чем насаждений без вставок даже в неблагоприятных условиях цветения. Более продуктивными в условиях 2008 года – 23,0-45,0 ц/га были деревья со вставками в штаб ВСЛ-2 длиной 30 и 50 см при урожайности деревьев со вставками длиной 20 см на уровне 14,0-31,0 ц/га, а без вставок в штаб – 2,0 ц/га.

При создании новых насаждений черешни интенсивного типа в условиях южной степной зоны Украины следует шире использовать посадку деревьев со вставками в штаб из ВСЛ-2 длиной 30 и 50 см, которые будут больше ограничивать их рост в высоту и обеспечат большой урожай при первом плодоношении.

Список литературы

1. Куренной Н.М. Основы интенсивного садоводства. – М.: Колос, 1980. – 194 с.
2. Выращивание плодовых и ягодных саженцев/ Майдебур В.И., Васюта В.М., Мережко И.М., Бурковский В.В. – К.: Урожай, 1989. – 162 с.
3. Сенин В.В. Рост и продуктивность деревьев яблони с интеркалярными вставками в саду// Бюлл. Никитского ботан. сада. – 2008. – Вып. 96. – С. 54-56.

Рекомендовано к печати д.с.-х.н., проф. Смыковым В.К.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ГІБРИДИЗАЦІЇ В СЕЛЕКЦІЇ АКТИНІДІЇ

Н.В. СКРИПЧЕНКО, кандидат біологічних наук
Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка НАН України, Київ

Вступ

Інтродукція, акліматизація та селекція малопоширених видів рослин - це один із шляхів збагачення генетичних ресурсів плодкових культур, завершальним етапом якого є створення високопродуктивних та високоадаптованих сортів, перспективних для впровадження в садові ценози. Одним із ефективних методів вирішення даної проблеми вважається метод міжвидової гібридизації, який дає можливість об'єднати найцінніші властивості і ознаки форм, розділених багатоміліонною історією, і створити велике різноманіття гібридного потомства, що надалі може слугувати вихідним матеріалом для подальшого селекційного добору [1, 5]. Застосування методу міжвидової гібридизації значно розширило сортимент багатьох плодкових культур (винограду, персика, аличі, смородини, хурми, абрикосу та інших) новими сортами з господарсько-цінними ознаками, які широко впроваджуються в промислове та аматорське садівництво.

Актинідія – досить нова садова культура, ягоди якої цінують за смакові та дієтичні властивості, високий вміст біологічно активних речовин (плоди накопичують велику кількість аскорбінової кислоти, містять цукри, каротин, пектин та специфічну речовину – актинідін, яка діє в організмі людини аналогічно ферменту папаїну – стимулює розщеплення білків). Рід *Actinidia* Lindl. займає замкнутий ареал, що включає тропічні, субтропічні та помірні широти Східної Азії (Китай, Японія, Корейський півострів та Далекий Схід Росії) [2-4]. Наслідком інтродукційної та селекційної роботи з представниками роду *Actinidia* стало значне розширення їх культивального ареалу в світі, особливо актинідії *A. deliciosa* (ківі), обсяг вирощування плодів якої в світі постійно зростає.

Робота зі створення генофонду актинідії в НБС НАН України проводиться вже понад 50 років, і на сьогодні він складається із 7 видів та близько 200 різних форм. Головним завданням наших досліджень було комплексне оцінювання колекційного і селекційного фонду актинідії та створення нового вихідного матеріалу із застосуванням методу міжвидової гібридизації.

Об'єкти та методи досліджень

Об'єктами досліджень слугували інтродуковані види актинідії: *Actinidia chinensis* Planch., *Actinidia kolomikta* (Rupr. et Maxim.) Maxim., *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq., *Actinidia purpurea* Rehd., *Actinidia polygama* (Siebold et Zucc.), які зростають на колекційних ділянках НБС. Для проведення гібридизації перед цвітінням квітки жіночих рослин ізолювали за допомогою ізоляторів, пилок збирали з бутонів чоловічих квіток. Запилення проводили в період масового цвітіння рослин (на третю добу після розпускання квіток).

Результати та їх обговорення

Інтродукцію актинідії було розпочато з вирощування сіянців з насіння *A. purpurea* та *A. arguta*, одержаних з Китаю, РФ (Мічурінська), та України (Львова). Сіянці актинідії *A. purpurea* (насіння було одержане з центрального Китаю), які вступили в генеративний період розвитку, виявились надзвичайно врожайними, але строки досягання плодів припадали на другу декаду жовтня і тому вони не завжди доживали до настання перших заморозків. До того ж, у зимовий період при зниженні температури до $-28-30^{\circ}\text{C}$ відмічалось незначне підмерзання однорічних пагонів рослин. Сіянці *A. arguta* виявились значно зимостійкішими в умовах Києва (вони не пошкоджувались морозами і щороку плодоносили, хоч і вирізнялись меншою врожайністю порівняно з *A. purpurea*). Плоди *A. arguta* достигали у вересні. Серед сіянців першого покоління були відібрані перспективні форми актинідії за господарсько-цінними показниками.

З метою поєднання корисних ознак даних видів були проведені реципрокні схрещування відібраних форм (*A. arguta* × *A. purpurea*), результатом яких стало одержання значної кількості гібридів, які поєднали в собі корисні ознаки вихідних форм. Гібридне потомство відрізнялося різноманітністю за розміром, формою, забарвленням та строками досягання плодів, а також за вмістом біологічно активних речовин. Оцінювання гібридного потомства актинідії показало,

що успадкування ознак відмічається переважно за материнською лінією. Плоди гібридів, при одержанні яких материнською рослиною слугувала *A. purpurea*, переважно були пурпурового забарвлення з більш пізніми строками досягання порівняно з *A. arguta*. Серед сіянців комбінації (*A. purpurea* × *A. arguta*) були відібрані сорти актинідії: Оригінальна, Надія, Караваєвська Урожайна, Рубінова. В комбінації, де материнською рослиною слугувала *A. arguta*, переважна більшість гібридів продукувала плоди, морфологічно подібні до плодів даного виду – плоди зеленого кольору і більш ранніми строками їх досягання порівняно з *A. purpurea*. Серед них були відібрані сорти актинідії: Ріма, Загадкова, Київська Крупноплідна, Фігурна, Київська Гібридна, Перлина Саду. Характеристику відібраних форм актинідії, які надалі стали сортами, наведено в табл. 1.

Аналізуючи особливості успадкування ознак при гібридизації, слід зазначити, що потомство актинідії в першому поколінні характеризується широким діапазоном термінів досягання плодів. Серед сіянців, в яких материнською формою слугувала *A. arguta*, значно більше форм з ранніми строками досягання (табл. 1).

У той же час, серед рослин комбінації *A. purpurea* × *A. arguta* переважна більшість – це форми з більш пізніми строками досягання плодів у порівнянні з *A. arguta*, але більш ранніми у порівнянні з *A. purpurea*. Слід відзначити, що форми гібридного походження характеризуються вищою зимостійкістю, ніж *A. purpurea* (у рослин за всі роки досліджень в НБС не було відмічено підмерзання однорічних пагонів та бруньок). Це свідчить про підвищену життєздатність і адаптивність гібридних форм в умовах інтродукції порівняно з *A. purpurea*.

Наступним етапом селекційної роботи з даною культурою стало проведення насичуючих схрещувань, коли гібридні форми запилювали пилком *A. purpurea* та *A. arguta*. В результаті було одержано великий гібридний фонд (близько 1000 одиниць), серед якого після вступу рослин в генеративний період розвитку було відібрано кілька перспективних форм з господарсько-цінними властивостями для подальшого випробування.

З метою створення нових форм актинідії та поліпшення існуючих проводиться робота з залученням до селекційного процесу інших інтродукованих видів актинідії, зокрема актинідії *A. kolomikta*, яка вирізняється надзвичайною зимостійкістю, надранніми строками досягання плодів та здатністю їх до накопичення рекордної кількості вітаміну С; актинідії *A. polygama*, плоди якої характеризуються високим вмістом каротину, та актинідії *A. chinensis*, плоди якої найкрупніші. За наслідками проведених досліджень найбільш результативною виявилась комбінація схрещувань *A. kolomikta* × *A. polygama*. Дані види дуже відрізняються між собою не лише за морфологічними ознаками, а й за фенологією розвитку. Так, початок фази цвітіння у *A. kolomikta* припадає на другу-третю декаду травня, в той час як у *A. polygama* – лише на першу-другу декаду червня. Для одержання пилку *A. polygama* в бажані строки рослини переносили в умови закритого ґрунту, прискоривши таким чином початок цвітіння на цілий місяць. В комбінації *A. kolomikta* × *A. polygama* були одержані плоди, а з гібридного насіння вирощені перші сіянці. На жаль, процент схожості насіння виявився надзвичайно низьким: було одержано лише 15 шт. сіянців – у 2007 році та 5 шт. у 2008 році. Це свідчить про надзвичайно низькі показники життєздатності гібридного насіння, хоч плоди розвивались без будь-яких відхилень від контрольних. Це питання потребує детального вивчення, оскільки має як теоретичне, так і практичне значення.

Таблиця 1

Характеристика сортів актинідії селекції НБС ім. М.М.Гришка НАН України

Комбінація схрещування	Сорт	Середня маса ягоди, г	Строки* досягання плодів	Забарвлення плодів
<i>A. purpurea</i> × <i>A. arguta</i>	Пурпурова Садова	9,2	пс	пурпурове
	Надія	10,5	сс	пурпурове
	Караваєвська Урожайна	6,1	спс	пурпурове
	Оригінальна	14,3	спс	зелене
<i>A. arguta</i> ×	Сентябрьська	6,0	сс	зелене

<i>A. purpurea</i>	Загадкова	10,0	сс	зелене з пурпуровою засмагою
	Ріма	6,2	спс	зелене
	Перлина Саду	8,4	рс	зелене
	Київська Гібридна	12,1	сс	зелене
	Київська Крупноплідна	16	сс	зелене
	Фігурна	5,4	рс	зелене

* строки достигання плодів: рс – ранній; сс – середній, спс – середньо-пізній, пс – пізній

Вперше було одержане гібридне насіння і в комбінації схрещувань *A. kolomikta* × *A. arguta*. Дані види характеризуються різними строками проходження фаз розвитку, зокрема цвітіння. Так, рослини *A. arguta* вступають у фазу цвітіння саме тоді, коли рослини *A. kolomikta* вже закінчили цвітіння. В умовах закритого ґрунту рослини *A. arguta* зацвіли до початку цвітіння *A. kolomikta* на ділянках, що дало змогу вчасно зібрати пилок і провести запилення. В результаті з достиглих плодів було виділено насіння, яке після передпосівної підготовки було висіяне і дало сходи. Схрещування в інших комбінаціях виявились малорезультативними: плоди або взагалі не зав'язувались, або опадали упродовж 20 діб після запилення. Питання подолання несхрещуваності видів актинідії залишається одним із актуальних і важливих для подальшої селекційної роботи з актинідією.

Наведені дані свідчать про можливість і перспективність подальшого проведення даної роботи, але питання несхрещуваності видів та дослідження методів її подолання вимагають поглибленого вивчення на генетичному рівні. Лише впровадження в селекційний процес нових біотехнологічних підходів дозволить значно підвищити його ефективність і забезпечить можливість одержання нових форм актинідії з господарсько-цінними ознаками, сприятиме підвищенню екологічної пластичності рослин порівняно з вихідними формами і, відповідно, більш масштабному впровадженню культури актинідії в садівництво.

Висновки

Метод гібридизації є важливим і перспективним напрямом в селекції актинідії при створенні високопродуктивних форм з високим адаптивним потенціалом. Аналіз гібридних форм, які вступили в генеративний період розвитку, показав, що успадкування ознак в основному відбувається за материнською лінією, що необхідно враховувати в подальшій роботі. Разом з тим, для вдосконалення селекційного процесу з представниками роду *Actinidia* і ефективного вирішення окремих питань його перебігу необхідно впроваджувати досягнення сучасної біотехнології.

Список літератури

1. Вавилов Н.И. Селекция как наука // Генетика и сельское хозяйство. – М., 1967. – С.5-19.
2. Колбасина Э.И. О распространении видов актинидии на Сахалине и Курильских островах // Ботанический журнал СССР. – 1969. – Т. 54, № 10. – С. 1583-1586.
3. Колбасина Э.И. Актинидии и лимонник в России (биология, интродукция, селекция). – М., 2000. – 264 с.
4. Осипова Н.В. Актинидия. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 88 с.
5. Цицин Н.В. Теория и практика отдаленной гибридизации. – М., 1981. – 159 с.
6. Интродукция и селекция южных и новых плодовых растений / Шайтан И.М., Мороз П.А., Клименко С.В. и др. – К., 1983. – 216 с.

Рекомендовано к печати к.с.-х. н. Смыковым А.В.

НОВЫЕ СЕМЕННЫЕ ПОДВОИ ПЕРСИКА В ПИТОМНИКЕ В УСЛОВИЯХ ЮГА ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ

А.П. ТРОФАНЮК¹, кандидат биологических наук;

Е.П. ШОФЕРИСТОВ², доктор биологических наук

¹ Одесский государственный аграрный университет

² Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Хозяйства разных форм собственности в течение последних лет увеличивают площадь насаждений персика на юге Украины. Этому способствует рыночный спрос на плоды, высокая экономическая эффективность производства и внедрение новых ценных сортов. Однако успех культуры персика в значительной мере определяется использованием соответствующего подвоя, под влиянием которого изменяется сила роста, скороплодность, продуктивность, долговечность и устойчивость деревьев к неблагоприятным условиям внешней среды. Используемые в Украине подвои персика не в полной мере отвечают требованиям интенсивного производства. Для неорошаемых условий южной степи Украины с недостаточным выпадением осадков более эффективными считаются семенные подвои персика, отличающиеся сильнорослостью и повышенной засухоустойчивостью. В этом отношении актуальным является изучение в качестве подвоев персика разных форм персико-миндальных гибридов, обладающих гетерозисным эффектом, хорошей всхожестью семян и выровненным потомством сеянцев [1, 2, 4-6].

Целью исследований является изучение на первом этапе в условиях питомника основных семенных подвоев персика различного происхождения, в том числе персико-миндальных гибридов, для выявления лучших форм и дальнейших исследований в условиях сада южного региона Одесской области.

Объекты и методы исследования

Изучение новых подвоев персика проводили в учхозе им. Трофимова Овидиопольского района Одесской области в течение 2005-2007 гг. Участок неорошаемый, почва – южный чернозем, удобрения не применяли.

Объектами исследований были семенные подвои гибридных форм селекции Никитского ботанического сада: 1159-89, Нютинский, 1004-88, 1027-89, 3-9-33, 295-86, 1005-88, 3-11-37, 3-9-58, нектарин × миндаль сорта Декоративный Рябова.

В качестве контрольного подвоя были сеянцы миндаля обыкновенного. Привоями изучаемых подвоев являлись сорта персика Сочный и Коллинз, которые отличаются друг от друга производственно-биологическими признаками.

Посев семян новых форм подвоев проводили поздней осенью (ноябрь) после их предварительной стратификации в течение 40-45 дней. Схема размещения семян – 80 × 10-15 см. По каждой форме подвоя высевали 300 семян. Окулировку сеянцев-подвоев проводили в середине августа. Во втором поле питомника в зависимости от особенностей сорто-подвойной комбинации изучали 40-70 учетных растений персика.

Элементы проведенных учетов:

а) в первом поле питомника – полевая всхожесть семян-подвоев, диаметр стволиков, высота сеянцев и количество стандартных подвоев перед прививкой, осенняя и весенняя приживаемость сорто-подвойных комбинаций;

б) во втором поле питомника – по каждой сорто-подвойной комбинации определяли диаметр штамба и высоту выращенных саженцев, количество и сумму прироста летних побегов, количество корней диаметром более 2 мм, их длину и сумму прироста боковых корней; проводили расчет выхода саженцев с 1 га, в том числе по товарным сортам согласно ОСТ 10 126-88. Исследования и учеты проводили по общепринятой методике [3].

Результаты и обсуждение

Производственные подвои должны иметь хорошие хозяйственно-биологические показатели в первом поле питомника. Среди нескольких требований для семенных подвоев

более важным является наличие полевой всхожести семян не менее 40-50%. Проведенные нами учеты выявили, что изучаемые формы подвоев 1027-89, 1005-88, 3-9-33, 295-86, 3-11-37, 3-9-58, нектарин × миндаль сорта Декоративный Рябова проявили очень низкую всхожесть семян (менее 40%) и на этом основании были сняты с дальнейших исследований как неперспективные формы, имеющие низкий коэффициент размножения. По остальным формам подвоев в первом поле питомника получены позитивные результаты (табл. 1).

Согласно данным табл. 1, среди новых изученных подвоев персика по показателям в первом поле питомника выделяются формы Нютинский, 1004-88 и 295-86, которые имеют полевую всхожесть семян, близкую к контрольному подвою миндаль горький, но по силе роста сеянцев перед окулировкой, определяемой диаметром их стволика, они заметно превышали силу роста миндаля (соответственно на 22,7, 16,8 и 14,8%).

Количество стандартных подвоев и приживаемость прививок по всем сорто-подвойным комбинациям были очень высокими и не имели существенных различий (97,2-99,4%).

Таблица 1

Основные производственно-биологические показатели новых перспективных форм семенных подвоев персика в первом поле питомника, 2005-2006 гг.

Подвой	Полевая всхожесть семян, %	Диаметр стволика перед прививкой		Количество стандартных сеянцев для прививки, %	Осенняя приживаемость окулировок, %
		мм	% к контролю		
Миндаль горький (к)	57,4	10,1	100,0	96,4	98,5
1004-88	52,6	11,8	116,8	98,2	99,0
Нютинский	56,1	12,4	122,7	99,3	99,4
295-86	61,8	11,6	114,8	98,8	98,6
1159-89	46,9	9,9	98,0	89,6	97,2

Это свидетельствует о том, что осенняя приживаемость окулировок не зависит ни от формы подвоя, ни от сорта персика, что согласуется с литературными данными [2].

Однако в период перезимовки по различным причинам, как известно, погибает часть прижившихся окулировок. По данным ряда авторов, это зависит от зимостойкости привитого сорта, уровня снижения зимней температуры и индивидуальных особенностей взаимоотношения сорта и подвоя [2]. Следует отметить, что зима 2006/2007 г. была относительно теплой, температура кратковременно снижалась всего до -15,6°С, и в результате отмечена незначительная зимняя гибель прививок изучаемых сорто-подвойных комбинаций (1,5-9,6%). Более высокие показатели гибели окулировок отмечены у сорта Коллинз на сеянцах формы 1159-89 и миндаля (9,6 и 5,6%), а более низкие – у зимостойкого сорта Сочный на сеянцах форм Нютинский и 1004-88 (1,5 и 2,2%). Указанные показатели зимней гибели прививок незначительно повлияли на снижение выхода саженцев персика.

Ценность подвоя в питомнике определяется прежде всего его влиянием на силу роста и выход стандартных саженцев. Результаты проведенных нами учетов и расчетов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Выход стандартных саженцев персика и показатели их роста в зависимости от подвоя и сорта, 2007 г.

Подвой	Выход саженцев с 1га		Диаметр штамба		Высота саженца, см	Сумма прироста летних побегов, см
	тыс. шт	% к контролю	мм	% к контролю		
Сочный						
Миндаль горький (к.)	35,0	100,0	15,8	100,0	114,7	424
Нютинский	33,5	98,6	16,6	105,1	117,2	468
1004-88	42,5	121,4	18,3	115,8	145,3	607

1159-89	27,6	78,8	13,1	82,9	111,5	283
295-86	43,8	125,1	18,0	113,9	136,6	546
НСР ₀₅	3,9		1,8			
Коллинз						
Миндаль горький (к.)	32,5	100,0	15,7	100,0	124,2	460
Нютинский	30,0	92,4	16,0	102,0	124,4	415
1004-88	32,5	100,0	19,1	121,6	151,4	569
1159-89	25,7	79,4	14,9	95,0	116,4	383
295-86	37,4	115,8	18,2	115,9	140,8	502
НСР ₀₅	2,8		1,7			

Как свидетельствуют данные табл. 2, выход привитых саженцев персика зависел как от особенностей подвоя, так и от сорта персика. По сорту персика Сочный существенно более высокий выход стандартных саженцев отмечен на подвойных формах 295-86 и 1004-88, который, по сравнению с выходом на контрольном подвое, был больше соответственно на 25,1 и 21,4%. Полученная разница в показателях выхода саженцев на формах 295-86, 1004-88 и на контрольном подвое сеянцах миндаля согласно статистической обработке учетных данных является существенной и достоверной.

По сорту Коллинз только на сеянцах формы 295-86 выход саженцев был на 15,8% достоверно больше, чем на сеянцах миндаля, а на сеянцах формы 1004-88 выход саженцев был одинаковым с выходом саженцев на контрольном подвое.

Как видно из данных табл. 2, у обоих сортов персика самый низкий выход саженцев получен на сеянцах формы 1159-89. В целом выход саженцев на всех изученных подвоях был больше у сорта Сочный.

Товарное качество саженцев определяется показателями силы роста. Результаты учетов диаметра штамба, высоты саженцев и суммы прироста летних побегов свидетельствуют о том, что более сильнорослыми отмечены саженцы обоих сортов персика на сеянцах форм 1004-88 и 295-86. В частности, диаметр штамба саженцев сорта Сочный на указанных подвоях был больше диаметра штамба саженцев на контрольном подвое соответственно на 15,8 и 13,9%, а сорта Коллинз – на 21,6 и 15,9%. Указанная разница статистически достоверна и существенна. Под влиянием этих форм подвоев отмечено увеличение выхода саженцев первого сорта до 76-88%, в то время как на сеянцах миндаля горького выход первосортных саженцев составлял у сорта персика Сочный 67%, а у сорта Коллинз – 63%. Более низкое товарное качество саженцев обоих сортов персика отмечено на сеянцах формы 1159-89, у которых все показатели были существенно меньше.

Качество выкопанных саженцев определяют и показатели развития корневой системы. Согласно учетам, у саженцев на сеянцах формы 1004-88 формируется более развитая корневая система. На указанном подвое было отмечено на 64,8% больше корней диаметром более 2 мм, а их длина в сумме была больше на 52,7% по сравнению с корневой системой саженцев на контрольном подвое. Показатели корневой системы формы 295-86 незначительно (на 6-13%) превышали показатели корневой системы миндаля.

Выводы

Среди изученных 12 новых семенных подвойных форм персика селекции Никитского ботанического сада по комплексу производственно-биологических показателей в условиях питомника выявлены две перспективные формы – 1004-88 и 295-86.

Указанные подвои обеспечивают более высокий выход стандартных саженцев персика, с лучшими показателями роста надземной и корневой системы по сравнению с контрольным подвоем сеянцами миндаля горького и рекомендуются для дальнейшего изучения в саду в условиях юга Украины.

Перспективы дальнейших исследований

Изученные 12 новых семенных подвойных форм персика необходимо испытать в различных регионах Украины, дополнить их новыми семенными подвоями селекции НБС–ННЦ. В качестве контроля использовать сорт Підщепний 1 (Спутник 1), включенный в 1990 г. в Госреестр сортов растений Украины.

Список литературы

1. Использование в селекции персика отдаленной гибридизации (межвидовой и межродовой) / И.А. Драгавцева, Н.М. Запорожец, И.Н. Рябов, А.В. Смыков, В.К. Смыков // Персик на юге России и Украины. – Краснодар, 2001. – С. 57-62.
2. Ершов Л.А., Трофанюк А.П. Персико-миндальные гибриды – перспективные подвои // Садов., виногр. и вин. Молдавии. – 1973. – № 12. – С. 28-29.
3. Методика изучения подвоев плодовых культур в Украинской ССР / Под ред. М.В. Андриенко, И.П. Гулько. – К.: УНИИС, 1990. – 104 с.
4. Рябов И.Н. Межродовая гибридизация косточковых плодовых культур // Отдаленная гибридизация косточковых плодовых культур: Тр. ГНБС. – 1978. – Т. 76. – С. 7-69.
5. Шайтан И.М., Чуприна Л.М., Анпилогова В.А. Селекция персика // Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи. – К.: Наукова думка, 1989. – С. 40-54.
6. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых растений в Крыму / Е.П. Шоферистов, Е.Г. Шоферистова, Л.Д. Комар-Темная, И.Г. Чернобай, В.М. Горина // Бюл. Главн. ботан. сада. – М.: Наука, 2003. – Вып. 186. – С. 175-185.

Рекомендовано к печати д.с.-х. н., проф. Смыковым В.К.

ПОЛЕВАЯ ОЦЕНКА ПОРАЖАЕМОСТИ ГРИБНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ НЕКТАРИНА КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Т.В. ШИШОВА, Л.Н. ЗВОНАРЕВА,
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Грибные болезни являются серьезной причиной, сдерживающей повышение урожая плодовых растений. Их вредоносность заключается в угнетении роста и развития растений (ослаблении прироста, отмирании побегов, преждевременном опадении листьев), ухудшении качества плодов. Пораженные грибной инфекцией деревья наиболее подвержены неблагоприятным факторам внешней среды. Установлено, что у больных деревьев снижается зимостойкость [1]. При хроническом течении болезней многие растения преждевременно погибают. Современное садоводство требует обновления насаждений с использованием традиционных и новых сортов с высоким уровнем устойчивости к экологическим факторам.

Среди грибных болезней растений нектарина наиболее распространенными и вредоносными в Крыму являются мучнистая роса (*Sphaerotheca pannosa* (Lév.) Woronich.), класстероспориоз (*Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh.), курчавость листьев (*Taphrina deformans* Tul.). Основным способом борьбы с упомянутыми грибными инфекциями является химическая защита, которая предполагает обработку деревьев после листопада 3%-ной бордоской жидкостью или за месяц до распускания почек 1%-ным раствором ДНОК. В период вегетации, как правило, применяют дополнительные опрыскивания деревьев против мучнистой росы [5].

Многочисленные обработки химическими препаратами растений нектарина в интенсивных насаждениях создают неблагоприятную экологическую обстановку. Экологически безопасным и экономически выгодным является выращивание в садах устойчивых сортов, что особо актуально в условиях Крыма (особенно ЮБК), являющегося международной здравницей.

В настоящее время многие выращиваемые в Крыму сорта нектарина поражаются грибными заболеваниями. В связи с этим необходим постоянный поиск новых источников устойчивости растений для вовлечения их в селекционный процесс при совершенствовании существующего сортимента.

Цель данной работы – выявить новые устойчивые к грибным болезням сорта нектарина, интродуцированные в Крым.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись 24 интродуцированных сорта (по 2-3 дерева) нектарина. Наблюдения и учеты поражаемости сортов проводили в 2007-2008 гг. по принятым в отделе южных плодовых культур НБС–ННЦ методикам [2, 4]. Поражаемость грибными болезнями определяли в полевых условиях на естественном инфекционном фоне с использованием балльной системы: 0 – нет поражения; 1 – единичные признаки поражения на листьях, побегах; 2 – слабое поражение, до 25% восприимчивых органов; 3 – среднее поражение, до 50% восприимчивых органов; 4 – сильное поражение, до 75% восприимчивых органов; 5 – очень сильное поражение, более 75% восприимчивых органов, деревья угнетены.

Результаты и обсуждение

В рамках первичного изучения имеющегося в НБС–ННЦ генофонда нектарина важным моментом является установление степени поражения сортов основными грибными болезнями. Учет поражения сортов проводится ежегодно. Как известно, достоверные выводы о степени устойчивости сортов к болезням можно сделать на основании наблюдений в годы, особенно благоприятные для развития патогенов. Данные массовых поражений характеризуют способность сорта противостоять той или иной болезни в условиях массового ее проявления.

По наблюдениям, проводившимся в условиях Южного берега Крыма, большая часть сортов нектарина в эпифитотийные годы проявляет стойкость к кластероспориозу. К числу восприимчивых сортов отнесены Early Rivers, Mey Red, Хемус, Гулдор, Сладкоядерный, Геокчайский 229, Кзыл Шалили [7].

За 2 года наших исследований в отношении к кластероспориозу цветочных почек сорта нектарина также проявляли достаточно хорошую устойчивость. Максимальное поражение не превышало 2 баллов (сорта Сладкоядерный, Сорок Лет Узбекистана, NJN-76) (табл.), в связи с чем наблюдали ежегодное обильное цветение деревьев силой в 4-5 баллов.

Таблица

**Степень поражения интродуцированных сортов нектарина
грибными болезнями, 2007-2008 гг.***

Сорт	Кластероспориоз почек, балл	Курчавость листьев, балл	Мучнистая роса, балл
Сладкоядерный	2	5	4
Сорок Лет Узбекистана	2	4	2
Юлдуз	1	5	3
Fayette	1	3	3
Grande	1	5	4
Inderence	1	5	4
Lafayette	1	5	3
Le Grand	1	4	2
Lexington	1	5	3
May Grand	1	5	2
Nectaheart	1	5	4
Nectalate	1	5	3
Nectared 8	1	5	3
Nectared 10	1	5	2

Nectared C-3	1	4	2
Nectared 306	1	5	3
NJN - 21	1	3	3
NJN - 76	2	3	3
Red Gold	1	5	2
Red June	1	5	2
Silvery	1	3	4
Sohraiber 2	1	4	3
Vate 1007	1	5	3
12-V	1	3	4

* Максимальный балл поражения

Наиболее показательным в отношении устойчивости сортов нектарина к грибным болезням был 2008 год. Прохладная дождливая погода в период распускания листьев (апрель) способствовала сильному развитию курчавости листьев персика. Степень поражения большинства сортов нектарина составляла 4-5 баллов. У растений были поражены практически все молодые листочки, наблюдали деформацию и искривление молодых побегов. У сортов Сладкоядерный, Nectalate, Nectared C-3, Red Gold отмечена деформация отдельных завязей, что привело к полной потере товарных качеств плодов (рис.). Очень ранняя потеря листьев и отмирание больных побегов привели к сильному угнетению пораженных растений, а также к преждевременному и сильному осыпанию завязей. В то же время у отдельных сортов, таких как 12-V, NJN-21, NJN-76, Fayette, Silvery степень поражения курчавостью составила 3 балла. Поэтому они были отнесены к группе среднеустойчивых сортов.



Рис. Симптомы проявления курчавости листьев на нектарине: а – листья без поражений курчавостью; б – листья и плоды, пораженные курчавостью

По литературным источникам ранее были выделены два сорта, устойчивые к курчавости листьев – Gower и Pocachontas, а также отмечены толерантные сорта – Armking Precose, Ananas, Victoria, Мевагуль. Они использовались в селекции на иммунитет. Однако полученные гибриды с участием сорта Gower оказались восприимчивы к мучнистой росе (3-4 балла) [6].

Наряду с поражением курчавостью, 2008 г. был благоприятным для развития других болезней. Так, теплая погода в июне и выпадавшие в этом месяце ливневые дожди способствовали развитию мучнистой росы. Наиболее сильно заболевание проявилось на листьях. Степень поражения большинства сортов составляла 3-4 балла. У сортов Сладкоядерный, Fayette, Nectalate и ряда других признаки болезни в виде белого мучнистого налета были отмечены и на плодах. Среди изучаемых выявлены среднеустойчивые сорта с поражениями листьев в 2 балла – Le Grand, May Grand, Nectared C-3, Red June и др. (табл.).

В связи с тем, что сорта нектарина сильно поражаются мучнистой росой, в качестве источников устойчивости к этой болезни в селекции используются персик Давида и персик ферганский, хорошо передающие этот признак потомству. В НБС–ННЦ среди гибридной популяции нектарина Желтого с персиком Давида была выделена высокоустойчивая форма Нектадиана Сладкосемянная 26-76 [3]. Эту форму и сорта, проявившие среднюю устойчивость к мучнистой росе, целесообразно использовать в селекции на иммунитет.

На основании полученных и проанализированных результатов можно выделить сорта нектарина, относительно устойчивые к двум болезням одновременно: к кластероспориозу и курчавости листьев, к кластероспориозу и мучнистой росе. Сорт нектарина, устойчивых к курчавости листьев и мучнистой росе, нами не выявлено.

Выводы

В ходе двухлетнего первичного изучения 24 интродуцированных сортов нектарина была установлена степень их поражения наиболее вредоносными грибными болезнями. Отмечено, что большинство сортов, имеющих в коллекции НБС–ННЦ, сильно поражаются курчавостью листьев и мучнистой росой. На этом фоне были выделены четыре интродукта (12-V, NJN-21, NJN-76, Fayette, Silvery) со степенью поражения курчавостью листьев 3 балла и ряд сортов – Le Grand, May Grand, Nectared C-3 и др., степень поражения которых мучнистой росой составила 2 балла. Среди исследованных сортов комплексно устойчивых нами не выявлено. Таким образом, выделенные интродуцированные сорта нектарина с наименьшей

степенью поражения курчавостью листьев и мучнистой росой могут быть использованы в селекции на иммунитет.

Список литературы

1. Заварзин В.И. Зимостойкость деревьев персика в зависимости от их физиологического состояния // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1963. – № 2. – С. 25-28.
2. Митрофанов В.И., Смыков А.В. Методика селекции на иммунитет к патогенам // Труды Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – С. 98-113.
3. Овчаренко Г.В., Шоферистов Е.П. Источники устойчивости персика к грибным болезням и пути использования их в селекции // Труды Никит. ботан. сада. – 1986. – Т. 99. – С. 79-85.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел, 1999. – 608 с.
5. Славгородская-Курпиева Л.Е., Славгородский В.Е., Алпеев А.Е. Защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней: Справочное пособие. – Донецк: Донеччина, 2003. – 480 с.
6. Устойчивость интродуцированных сортов нектарина к курчавости листьев / Шоферистов Е.П., Звонарева Л.Н., Митрофанов В.И., Блинова О.Л., Шоферистова Е.Г. // Сучасний стан і перспективи захисту плодово-ягідних культур і винограду від шкідливих організмів: Матер. конф. Харків, 21-25 травня, 2001 р. – Харків, 2001. – С. 157-160.
7. Оценка генофонда нектарина по степени поражения цветковых почек клостероспориозом / Шоферистов Е., Митрофанов В., Звонарева Л., Шоферистова Е. // Вісник аграр. науки Півден. регіону. – Одеса: СМІЛ, 2001. – Вип. 2. – С. 304-307.

Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Митрофановой О.В.

*АРОМАТИЧЕСКИЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ***БИОТРОФНЫЕ И САПРОТРОФНЫЕ ГРИБЫ НА ЛЕКАРСТВЕННЫХ
И АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЯХ КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

Н.С. ОВЧАРЕНКО

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Генофондовая коллекция Никитского Ботанического сада – Национального научного центра насчитывает более 300 видов эфиромасличных и лекарственных растений. В промышленном производстве используется около 30-40 видов. Для обеспечения потребности в лекарственных и эфиромасличных растениях необходимо создание промышленных плантаций, а также введение в культуру новых ценных видов. При выращивании растений в промышленных насаждениях необходимо учитывать их устойчивость к различным факторам окружающей среды. Одним из факторов, негативно влияющих на растения, являются фитопатогенные грибы. Они ухудшают декоративные качества растений, снижают их продуктивность, влияют на количество и качество эфирного масла, химический состав сырья. Распространение фитопатогенных грибов в посадке может привести к эпифитотии и полному уничтожению растений. Поэтому для получения качественного лекарственного сырья и эфирного масла необходимо отбирать устойчивые к заболеваниям виды растений. Устойчивые к грибным заболеваниям эфиромасличные растения могут использоваться не только в промышленном производстве, но и в декоративном садоводстве, сочетая в себе полезные ароматические качества и привлекательный внешний вид.

Несмотря на многолетнюю историю изучения и использования эфиромасличных и лекарственных растений, вопрос об их устойчивости к грибным заболеваниям остается практически не изученным. В литературе имеются данные о фрагментарных микологических и фитопатологических исследованиях лекарственных и ароматических растений [6]. Так, изучались грибные болезни на розе, лаванде, мяте, кориандре [1-2, 6-10, 12]. Анализ работ по фитопатологии эфиромасличных и лекарственных растений показал, что грибы на эфиромасличных, пряно-ароматических и лекарственных растениях изучены не более, чем на 20% видов. Практически отсутствуют сведения о поражаемости фитопатогенными грибами многих видов и сортов растений. Нет данных о сезонном развитии и биологии патогенных грибов.

Поэтому целью исследований было изучение видового состава грибов на ароматических и лекарственных растениях в коллекции НБС–ННЦ, выявление важнейших патогенных видов грибов, изучение их биологии.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований являлись грибы на ароматических и лекарственных растениях генофондовой коллекции НБС–ННЦ.

В течение 2008 г. проводились фитопатологические и микологические исследования эфиромасличных и лекарственных растений на интродукционно-селекционном участке НБС–ННЦ. Было обследовано 300 видов растений. Наблюдения проводились один раз в месяц. При осмотре каждого вида растения брался образец пораженного органа. Было собрано более 500 микологических образцов.

Интенсивность развития и распространенность болезни определялись по общепринятым в фитопатологии методикам [11]. При определении видов грибов использовались справочные пособия [3-5].

Результаты и обсуждение

На ароматических и лекарственных растениях был выявлено 70 видов грибов, относящихся к 3 классам: Ascomycetes – 21 вид, Basidiomycetes – 10 видов, Deuteromycetes – 39 видов.

В классе Ascomycetes выявлен 21 вид грибов, принадлежащих к 6 семействам и 5 порядкам. Наиболее многочисленными являются семейства Pseudoerysiphaceae (9 видов) и Erysiphaceae (7 видов).

Из биотрофных видов доминируют представители семейства Erysiphaceae, вызывающие заболевание под названием «мучнистая роса». Они представлены 3 родами: *Golovinomyces*, *Erysiphe*, *Sphaerotheca*. Наиболее распространенным является род *Golovinomyces*. Выявлено 5 видов этого рода: *Golovinomyces biocellatus* (Ehreb.) Gel., *Golovinomyces cichoraceaeorum* (DC.) Gel., *Golovinomyces cynoglossi* (Wallr.) Gel., *Golovinomyces depressus* (Wallr.) Gel., *Golovinomyces simplex* (Gel.) Gel. Впервые в Крыму виды этого рода выявлены на новых растениях-хозяевах: *G. cichoraceaeorum* – на *Anthemis macedonica* Boiss. & Orph., *Solidago macrophylla* Pursh, *Solidago canadensis* L., *G. biocellatus* – на *Monarda didyma* L., *Monarda fistulosa* L., *Hyssopus officinalis* L., *Symphytum officinale* L. Вид *Erysiphe trifolii* Grev. найден на *Galega officinalis* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall. Вид *Sphaerotheca fusca* L. найден на *Calendula officinalis* L. Распространенность мучнистой росы на этих растениях в августе-сентябре достигает 80-100% при интенсивности болезни 4 балла.

Группа сапротрофных грибов насчитывает 13 видов. Из них 9 видов являются факультативными сапротрофами. Их конидиальными стадиями являются биотрофные грибы родов *Phoma*, *Phyllosticta*, *Coniothyrium*, *Alternaria*, *Vermicularia*. Только 4 вида из группы сапротрофных грибов можно отнести к облигатным сапротрофам. Это *Lachnum mollissimum* (Lasch) Karst., *Massarina polymorpha* (Rohm.) Sacc., *Melanomma pulvis-pyrius* (Pers.) Fuck., *Tapesia fusca* (Pers.) Fuck.

В ходе исследований было выявлено 10 видов грибов класса Basidiomycetes. Все они являются биотрофными. Они относятся к двум семействам: Pucciniaceae, Melampsoraceae. Семейство Pucciniaceae включает два рода: *Puccinia* и *Phragmidium*, вызывающих заболевание «ржавчина». В насаждениях интродукционно-селекционного участка Никитского ботанического сада выявлено пять видов рода *Puccinia*, из которых два вида являются новыми для своих растений-хозяев: *Puccinia absinthii* DC. – на *Artemisia balchanorum* Krasch. и *Puccinia bullata* (Pers.) Wint. – на *Silaum silaus* (L.) Schinz. et Thell. Грибы *Phragmidium potentillae* (Pers.) Karst., *Phragmidium fragariastris* (DC.) Schröt. выявлены на видах рода *Potentilla* L. На *Sanguisorba officinalis* L. впервые обнаружен вид *Phragmidium potentillae*. Распространенность заболевания к сентябрю достигает 100%, интенсивность заболевания – 4-5 баллов.

Семейство Melampsoraceae представлено одним видом – *Gymnosporangium clavariaeforme* (Jacq.) DC. Он впервые выявлен на *Crataegus pojarkoviae* Kossyeh.

В классе Deuteromycetes выявлено 39 видов грибов, принадлежащих к 3 порядкам и 4 семействам. Из них 27 видов являются биотрофными. 70% видов принадлежит к семейству Sphaeropsidaceae. Из биотрофных грибов наиболее распространенными являются виды рода *Phoma*. Они выявлены на 12 видах растений. Все виды этого рода впервые обнаружены на этих растениях. Больше всего они поражают вид *Grindelia integrifolia* DC. Интенсивность заболевания достигает 3 баллов.

Другие виды биотрофных грибов являются менее распространенными. Каждый род гриба приурочен к одному или двум видам растений-хозяев.

Из группы факультативных сапротрофов самыми распространенными являются виды родов *Alternaria* и *Ramularia*. Вид *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler постоянно встречается на *Pyrethrum majus* (Dest.) Tzvel., *Aquilegia grandulosa* Fisch. ex Link, *Chelidonium* sp. и *Achillea collina* J. Becker ex Rchb. Гриб *Ramularia galegae* Sacc. впервые обнаружен на *Galega orientalis* L., а *Ramularia* sp. – на *Echianaceae angustifolia* DC. и *Echinops sphaerocephalus* L. *Diploplenodomus* sp. является облигатным сапротрофом. В Крыму он впервые найден на растениях рода *Monarda*.

Кроме описанных видов, в классе Deuteromycetes выявлено еще 12 видов грибов, новых для своих растений-хозяев. Это *Colletotrichum gloeosporoides* Penz., *Coniothyrium hypericolum* Gucev – на *Hypericum perforatum* L., *Cercospora galegae* Sacc. – на *Galega orientalis*, *Camarosporium* sp. – на *Lavandula angustifolia* Mill., *Coniothyrium* sp. – на *Melissa officinalis* L., *Diplodia* sp. – на *Thymus striatus* Vahl., *Ruta divaricata* Ten.; *Diplodina* sp. – на *Leonorus cardiaca* L., *Grindelia integrifolia*, *Phomopsis oblita* Sacc. – на *Artemisia balchanorum* Krasch., *Phomopsis* sp. – на *Betonica officinalis* (L.) Trek, *Phyllosticta galegaea* Garb. – на *Galega orientalis*, *Septoria*

lychnidicola Ell. et Mart. – на *Lychmus chalconica* L., *Septoria* sp. – на *Physalis alkekengi* L., *Sanguisorba officinalis*.

В коллекционных насаждениях Никитского ботанического сада были отмечены растения, наиболее поражаемые грибами. Так, на *Hypericum perforatum* L. выявлено 6 видов грибов: *Coniothyrium hypericolum*, *Phoma hypericola* Gucev., *Diaporthe medusaea* Nits., *Phomopsis hyperici* Grove, *Lachnum mollissimum* (Lasch) Karst., *Colletotrichum gloeosporoides* Penz. На *Galega orientalis* найдено 5 видов – *Phyllosticta galegae*, *Phoma* sp., *Cercospora galegae* Sacc., *Ramularia galegae*, *Ophiobolus rudis* (Riess) Wint. На *Monarda didyma* обнаружено 4 вида – *Golovinomyces biocellatus*, *Phoma* sp., *Ophiobolus* sp., *Diplolenodomus* sp. Три вида грибов найдены на: *Leonorus cardiaca* – *Diplodina* sp., *Leptosphaeria modesta* (Desm.) Karst., *Ophiobolus affinis* Sacc.; *Lychmus chalconica* L. – *Phoma herbarum* Westend., *Tapesia fusca* (Pers.) Fuck, *Septoria lychnidicola* Ell. et Mart.; *Ruta divaricata* Ten. – *Leptosphaeria modesta*, *Massarina polymorpha* (Rohm.) Sacc., *Diplodia* sp.

Выводы

В коллекции эфиромасличных и лекарственных растений Никитского ботанического сада грибы обнаружены на 57 видах растений. Выявлено 70 видов грибов, из них 45 видов – биотрофы. Наиболее поражаются фитопатогенными грибами 6 видов растений. 40 видов грибов были обнаружены на растениях, для которых они ранее в Крыму не отмечались.

Список литературы

1. Борьба с болезнями растений. Устойчивость и восприимчивость / Под. ред. Ю.Т. Дьякова. – М.: Колос, 1984. – 293 с.
2. Вредители и болезни интродуцированных растений / Горленко С.В. и др. – Минск: Наука и техника, 1967. – 136 с.
3. Визначник грибів України: В 5 т. /АН УРСР, Ін-т ботаніки. – К.: Наукова думка, 1969. – Т. 2: Аскоміцети. – 514 с.
4. Визначник грибів України: В 5 т. /АН УРСР, Ін-т ботаніки. – К.: Наукова думка, 1971. – Т. 3: Незавершені гриби. – 694 с.
5. Визначник грибів України: В 5 т. /АН УРСР, Ін-т ботаніки. – К.: Наукова думка, 1969. – Т. 4: Базидіоміцети: Дакриміцетальні, Тремелальні, Аурикуляріальні, Сажковидні, Іржасті. – 292 с.
6. Гриби природних зон Криму / І.О. Дудка, В.П. Гелюта, Ю. Я. Тихоненко та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 452 с.
7. Давыдова О.А. Создание нового исходного материала для селекции мяты на устойчивость к ржавчине: Автореф. дис. ... канд. с/х. наук. – Симферополь, 1993. – 25 с.
8. Жалнина Л.С. Главнейшие болезни розы эфиромасличной и меры борьбы с ними // Выращивание и переработка эфиромасличных культур: Труды ВНИИЭМК. – Симферополь, 1977. – Т.10. – С. 106-111.
9. Жукова Л.М. Устойчивость различных сортов лаванды к септориозу. – К., 1979. – 20 с.
10. Серков Л.Н. Создание исходного материала для селекции на устойчивость к рамуляриозу: Автореф. дис. ... канд. с/х. наук. – Симферополь, 1987. – 20 с.
11. Шевченко С.В., Цилюрник А.В. Лесная фитопатология. – К.: Вища школа, 1986. – 384 с.
12. Шило Н.П. Создание и изучение исходного материала в селекции мяты на зимостойкость к ржавчине в условиях лесостепной зоны УССР: Автореф. дис. ... канд. с/х. наук. – Симферополь, 1987. – 24 с.

Рекомендовано к печати к.б.н. Саркиной И. С.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ МИКРООРОШЕНИЯ

Т.И.ОРЕЛ, кандидат сельскохозяйственных наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Климатические условия Южного берега Крыма благоприятны для выращивания ценных эфиромасличных культур, а дефицит поливной воды заставляет использовать такие рациональные способы орошения сельскохозяйственных культур, как капельное, подпочвенное. Это позволяет постоянно поддерживать необходимому растению порог влажности почвы. Увлажнение почвы создает предпосылки для наиболее эффективного использования удобрений. В свою очередь, удобрения способствуют более продуктивному использованию поливной воды. Совместное действие орошения и удобрений значительно превосходит эффект от их раздельного применения. Применение органических удобрений при орошении не только обеспечивает почву питательными веществами, но и способствует восстановлению ее структуры, повышает ее влагоемкость.

Целью работы было изучить отзывчивость эфиромасличных растений на увлажнение и применение различных сочетаний удобрений.

Объекты и методы исследований

На опытном участке с использованием подпочвенного орошения и удобрений (органических, минеральных и в комплексе) на Южном берегу Крыма (ЮБК) в Никитском ботаническом саду изучались культуры: мята полевая (*Mentha arvensis* L.), монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.), чабрец бороздчатый (*Thymus striatus* Vahl.) [5]. Удобрения вносились в почву под растения в различных сочетаниях. Использовали стационарную систему внутрипочвенного орошения "ЭЛКО", которая давала возможность поддерживать постоянный режим влажности в корнеобитаемом слое почвы (70-80% НВ). Поливные трубопроводы с смонтированными водовыпусками уложены непосредственно в ряду растений на глубину 15-20 см.

В течение двух лет изучали 4 варианта опыта. Первый вариант: контроль – без внесения удобрений. Второй вариант – органические удобрения – навоз (50 т/га). Третий вариант – комплекс удобрений: навоз+N₁₆P₁₆K₁₆. Четвертый – минеральные удобрения: N₁₆P₁₆K₁₆.

В каждом варианте проводились фенологические исследования, определялись показатели роста (высота куста, масса куста, количество побегов), хозяйственно-ценные признаки, изучались морфологические признаки, развитие вегетативных и репродуктивных органов. Определялась массовая доля эфирного масла в период цветения, рассчитывалась урожайность и сбор эфирного масла с единицы площади, определялся компонентный состав масла вегетативно размноженных культур.

Фенологические наблюдения проводили по методике И.Н.Бейдемана с некоторыми изменениями и дополнениями применительно к культуре. Биометрические измерения, расчет урожая проводили по общепринятым методикам [2]. Массовую долю эфирного масла определяли методом гидродистилляции на аппаратах Клевенджера [4], состав эфирного масла – методом газожидкостной хроматографии на приборе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Данные подвергались статистической обработке.

Результаты и обсуждение

Mentha arvensis L. (мята полевая), сорт Южанка. Высота куста мяты при внесении только органических удобрений увеличилась на 30%, в варианте с комплексным применением органических и минеральных удобрений (навоз+N₁₆P₁₆K₁₆) – на 10-20%, в варианте только с минеральными удобрениями – на 15-20%. В первых двух вариантах урожай сырья по сравнению с контролем увеличился в 2 раза, в варианте с минеральными удобрениями прибавка урожая составила 40%. На рост растений мяты большее влияние оказали органические удобрения, причем масса куста увеличивается за счет увеличения количества побегов. Различия между вариантами достоверны (табл. 1).

Таблица 1

Показатели роста *Mentha arvensis* L. при подпочвенном орошении с различными сочетаниями удобрений (n=12)

Сочетание удобрений	Стат. показ.	Высота куста, см	Кол-во побегов, шт.	Масса куста, г
1-й год жизни, 2006 г.				
контроль	X±Sx	63,3±1,20	29,0±1,24	123,2±1,20
	CV, %	4,9		6,7
навоз	X±Sx	75,5±0,80	64,5±1,47	237,3±1,73
	CV, %	3,6		8,0
навоз +N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	X±Sx	76,2±0,63	52,8±1,38	248,0±1,56
	CV, %	3,1		7,5
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	X±Sx	71,3±1,15	41,7±1,60	174,3±2,10
	CV, %	5,6		9,3
2-й год жизни, 2007 г.				
контроль	X±Sx	48,0±1,22	52,2±1,10	188,7±1,25
	CV, %	3,7	5,5	5,6
навоз	X±Sx	64,4±1,12	101,7±1,58	392,5±1,32
	CV, %	3,3	6,3	7,8
навоз +N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	X±Sx	65,3±0,89	94,1±1,36	379,0±1,24
	CV, %	3,2	7,5	6,5
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	X±Sx	68,8±1,11	72,4±1,67	286,0±1,61
	CV, %	4,8	4,9	8,3

X – выборочное среднее значение; Sx – ошибка выборочной средней; CV – коэффициент варьирования, %.

Определение содержания масла показало, что массовая доля его на контроле – 1,65% на сухую массу (в 2007 г. – 1,80%), в варианте с органическими удобрениями – 1,96% (в 2007 г. – 2,57%), навоз+N₁₆P₁₆K₁₆ – 1,92% (в 2007 г. – 1,75%), в варианте с N₁₆P₁₆K₁₆ – 2,5% (в 2007 г. – 2,78%) (табл. 2). В варианте с минеральными удобрениями массовая доля эфирного масла увеличилась на 50%, в остальных вариантах – на 15-20%, т.е. наибольшее влияние на накопление эфирного масла мяты полевой оказали минеральные удобрения. Рассчитывали сбор эфирного масла (кг/га), во всех вариантах с внесением удобрений этот показатель был в 2 раза выше контроля (табл.1), причем значительнее он возрос в варианте с добавлением органики за счет увеличения надземной массы кустов.

Таблица 2

Сравнительная характеристика хозяйственно-ценных показателей *Mentha arvensis* L. при использовании удобрений и подпочвенного орошения

Сочетания удобрений	Урожай сырья			Массовая доля эфирного масла, %		Сбор эфирн. масла, кг/га
	г/куст	кг/м ²	ц/га	на сырую массу, %	на сухую массу, %	
1-й год жизни, 2006 г.						
контроль	123,2	0,74	74,0	0,50	1,65	37,0
навоз	237,3	1,42	142,0	0,55	1,96	78,1
H +N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	248,0	1,49	149,0	0,50	1,92	74,5
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	174,3	1,05	104,6	0,65	2,50	68,0
2-й год жизни, 2007 г.						
контроль	188,7	1,13	113,0	0,60	1,80	67,8
навоз	392,5	2,36	236,0	0,87	2,57	141,6
H +N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	379,0	2,27	227,0	0,60	1,75	136,2
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	286,0	1,71	171,0	0,95	2,78	162,5

Определение компонентного состава эфирного масла мяты полевой позволило идентифицировать 21-29 компонентов, основными из которых являются монотерпеновые соединения: карвон (50-70%), лимонен (12-13%), транс-дигидрокарвон (4,5-10%), цис-дигидрокарвон (4-7%), дигидрокарвилацетат (1-4%), содержание остальных компонентов – менее 1% (табл.3). По вариантам опыта наблюдаются значительные изменения в составе эфирного масла по сравнению с контролем. В масле растений, выращенных с добавлением

органических удобрений и в варианте с комплексным применением органических и минеральных удобрений, процентное содержание карвона осталось на том же уровне (63-64%), более чем в 2 раза снизилось содержание лимонена (контроль – 18%, в вариантах соответственно 7 и 8%), удвоилось содержание цис-дигидрокарвона и транс-дигидрокарвона, незначительно снизился процент сесквитерпенов. В варианте с внесением только минеральных удобрений содержание карвона снизилось на 25%, 1,8-цинеола увеличилось в 1,7 раза, а содержание дигидрокарвона и транс-дигидрокарвона осталось на прежнем уровне, почти в 3 раза уменьшилось содержание сесквитерпенов. Выявленные в 1-й год жизни растений изменения компонентного состава масла мяты не подтвердились на 2-й год, по вариантам опыта состав масла был очень близок, колебание в массовой доле компонентов было не более 5%.

Monarda fistulosa L. (монарда дудчатая), сорт Премьера. На рост растений монарды дудчатой значительное влияние оказало внесение органических удобрений. В вариантах с внесением органики и органики в комплексе с минеральными удобрениями растения значительно превышают контроль по таким показателям, как высота куста – на 23-20%, на 2-й год – на 30-25% соответственно, и масса куста – на 60-80%, на 2-й год соответственно на 20-60% (табл. 4). Во 2-й год развития растений прослеживаются те же закономерности роста на разных вариантах внесения удобрений, что и в 1-й год. Причем увеличение урожая происходит в основном при внесении органики за счет увеличения количества побегов.

Массовая доля эфирного масла в фазе массового цветения в варианте с органикой – 2,25% от сухой массы сырья (на 27% выше контроля), в варианте с комплексом удобрений – 2,48% (на 40% выше контроля). На количественный выход эфирного масла больше повлияли минеральные удобрения.

В эфирном масле монарды дудчатой идентифицирован 21 компонент, основными являются тимол (38-79%), γ -терпинен (6-9%), пара-цимен (7-11%), метилкарвакрол (5,5-6%) (табл.6). Имеются некоторые различия в биохимическом составе масла по вариантам опыта. В вариантах с внесением удобрений содержание тимола увеличилось на 10-13%, соответственно снизилась массовая доля пара-цимена, так они находятся в противофазе. Изменения содержания остальных компонентов незначительны.

Таблица 3

Компонентный состав масла *Mentha arvensis* L. при использовании различных сочетаний удобрений, %

Компонент	1-й год жизни, 2006 г.				2-й год жизни, 2007 г.			
	Сочетание удобрений							
	контроль	навоз	H +N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	контроль	навоз	H +N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆
3-гексен-1-ол	0,30	-	-	0,34				
α-пинен	0,68	0,16	0,14	1,15	0,36	0,26	0,45	0,30
β-пинен	1,26	0,30	0,33	1,95	0,83	0,57	0,86	0,64
Сабинен	0,57	0,16	0,19	0,99	0,30	0,24	0,32	0,27
Мирцен	1,69	0,52	0,64	2,68	1,01	0,82	1,03	0,96
Лимонен, 1,8-цинеол	18,07	7,14	7,61	30,69	13,69	12,19	14,24	13,67
Транс-оцимен	0,48	0,12	0,17	0,64	0,17	0,14	0,14	0,14
Цис-оцимен	0,26	-	0,11	0,37	0,26	0,23	0,22	0,22
Дигидрокарвеол	-	-	-	-	8,13	9,93	4,63	7,72
Цис-дигидрокарвон	3,97	6,76	7,06	3,88	0,35	0,31	0,31	0,38
Транс-дигидрокарвон	4,51	9,46	9,85	4,61	5,78	5,44	5,11	5,11
Борнеол	-	0,18	3,33	-	-	-	-	-
Транс-карвеол	0,75	0,22		0,38	0,28	0,34	0,33	0,41
Цис-карвеол	-	-	-	-	0,27	0,26	0,81	0,29
Карвон	64,16	68,63	63,92	49,77	55,36	58,23	56,93	58,51
Карвоноксид	-	-	-	-	0,31	0,28	0,35	0,31
Тимол	-	-	-	-	1,42	0,66	3,08	0,73
Дигидрокарвилацетат	1,06	3,38	3,84	1,04	4,03	3,64	2,84	3,04
α-копаен	-	-	-	-	0,28	0,19	0,27	0,23
β-элемен	-	-	-	-	0,14	0,20	0,18	0,29
β-боурбонен	0,23	0,14	-	-	1,22	0,91	1,10	0,91
Кариофиллен	0,66	0,68	0,81	0,48	2,47	1,86	2,40	2,07
Гермакрен D	0,23	0,18	0,21	-	0,59	0,56	0,61	0,71
δ-кадинен	-	-	-	-	0,13	0,11	0,13	0,13

Таблица 4

Показатели роста *Monarda fistulosa* L. при подпочвенном орошении с различными сочетаниями удобрений (n=12)

Сочетания удобрений	Статист. показатели	Высота куста, см	Количество побегов, шт.	Масса куста, г
1-й год жизни, 2006 г.				
контроль	X±Sx	75,2±0,89	-	78,0±1,64
	CV, %	5,8	-	7,1
навоз	X±Sx	92,6±0,99	18,3±0,99	129,7±1,73
	CV, %	3,4	2,1	8,6
навоз+N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	X±Sx	90,8±0,69	21,0±1,21	145,0±1,85
	CV, %	5,3	1,6	8,6
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	X±Sx	78,1±0,95	19,5±1,23	85,3±2,68
	CV, %	6,4	1,7	9,2
2-й год жизни, 2007 г.				
контроль	X±Sx	52,5±1,22	11,5±1,10	138,0±1,25
	CV, %	2,7	5,6	5,6
навоз	X±Sx	67,7±1,12	15,8±1,58	166,0±1,32
	CV, %	3,9	6,1	6,8
навоз+N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	X±Sx	65,3±0,89	14,3±1,36	230,0±1,24
	CV, %	3,2	8,5	6,8
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	X±Sx	60,8±1,11	12,4±1,67	190,0±1,61
	CV, %	4,7	5,9	8,5

Таблица 5

Сравнительная характеристика хозяйственно-ценных показателей *Monarda fistulosa* L. при применении удобрений (n=12)

Сочетание удобрений	Урожай сырья			Массовая доля эфирного масла, %		Сбор эфирного масла, кг/га
	г/куст	кг/м ²	ц/га	от сырой массы, %	от сухой массы, %	
1-й год жизни, 2006 г.						
контроль	78,0	0,39	39,0	-	-	-
навоз	129,7	0,65	65,0	0,45	1,42	29,3
навоз+N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	145,0	0,73	73,0	0,55	1,98	40,2
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	85,3	0,43	43,0	-	-	-
2-й год жизни, 2007 г.						
контроль	138,0	0,69	69,0	0,70	1,77	48,3
навоз	166,0	0,83	83,0	0,80	2,25	66,4
навоз+N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	230,0	1,15	115,0	0,75	2,48	86,3
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	190,0	0,95	95,0	0,75	2,27	71,3

Thymus striatus Vahl. (чабрец борозчатый). На рост растений чабреца большее влияние оказывают органические удобрения. Высота растений чабреца при внесении органических удобрений и смеси органических и минеральных увеличивается на 20-25%, при внесении только минеральных – на 12%, длина соцветий при внесении органики растет на 40%, комплекса удобрений – на 30%, минеральных – на 14%. Масса куста, а соответственно урожай сырья в первом случае увеличивается в 1,75 раза; оптимальным для получения урожая большего сырья чабреца является комплексное внесение удобрений (табл.7).

В фазу массового цветения использование разных вариантов удобрений не повлияло на выход масла: массовая доля составляла 0,60% от сырой массы (2,0% от сухой массы). Сбор эфирного масла за счет увеличения массы сырья при внесении органики и комплекса удобрений возрос на 80-100%, при внесении только минеральных удобрений – на 20%. В эфирном масле чабреца борозчатого

идентифицировано 30 компонентов, основными являются тимол (44-52%), цимен (15-19%), γ -терпинен (4,4-4,7%), кариофиллен (5,4-5,9%), линалоол (2,5-3,6%). Наблюдаются некоторые изменения компонентного состава: так, в варианте с внесением органики содержание тимола уменьшилось на 8%, в варианте с внесением минеральных – возросло на 9%, в варианте с комплексным внесением удобрений оно осталось прежним. Изменения в содержании остальных основных компонентов незначительны.

Таблица 6

Компонентный состав масла *Monarda fistulosa* L. при использовании различных сочетаний удобрений, %

Компоненты	1-й год жизни, 2006 г.			2-й год жизни, 2007 г.		
	Сочетание удобрений					
	навоз	навоз+ N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	конт- роль	навоз	навоз+ N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆
α -туйен	0,21	3,62	1,89	0,59	1,45	1,04
α -пинен	0,06	6,02	0,46	0,15	0,35	0,25
Октен-3-ол	1,83	5,36	2,77	2,83	2,90	2,35
Мирцен	0,35	4,31	2,07	1,13	1,97	1,44
Карен	-	0,69	0,18		0,16	0,11
α -терпинен	0,59	6,27	3,86	2,16	3,51	2,63
Лимонен			1,16	0,77	1,05	0,81
Пара-цимен	1,86	14,05	10,75	7,42	8,16	7,05
1,8-цинеол	0,30	2,26				
γ -терпинен	2,08	15,78	7,53	6,44	8,70	7,77
Транс-сабинен	0,26	0,36	0,88	1,23	0,94	0,64
Линалоол			0,79	0,82	0,74	0,75
Борнеол			0,11	0,14	0,11	0,11
Терпинен-4-ол	0,97	0,62	0,57	0,71	0,64	0,77
α -терпинеол	0,43	-	0,07	0,11	0,08	0,09
Метилтимол	3,26	1,33	0,07			0,09
Метилкарвакрол	2,72	3,34	5,42	5,75	5,64	6,23
Тимол	79,10	38,22	55,74	64,16	58,85	62,99
Карвакрол	2,73	1,06	2,24	2,70	2,10	1,90
Кариофиллен	0,46	-	0,59	0,67	0,61	0,81
Гермакрен D	0,70	-	0,84	0,97	0,93	1,05

Таблица 7

Показатели роста *Thymus striatus* Vahl . при подпочвенном орошении с различными сочетаниями удобрений (n=12)

Сочетание удобрений	Высота куста, см	Диаметр куста, см	Кол-во побегов, шт.	Длина соцветий, см	Масса куста, г
контроль	24,2±1,12	35,7±2,32	10,5±1,10	3,6±1,04	169±5,6
навоз	30,6±1,25	43,0±3,12	17,0±1,19	6,0±0,95	296±7,8
навоз+N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	31,5±1,32	34,4±3,22	19,0±1,41	5,0±0,87	347±6,5
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	27,7±1,41	34,3±3,30	14,0±1,28	4,2±0,57	203±7,1

Таблица 8

Сравнительная характеристика хозяйственно-ценных показателей *Thymus striatus* Vahl. при использовании удобрений (n=12)

Сочетание удобрений	Урожай сырья			Массовая доля эфирного масла, %		Сбор эфирного масла, кг/га
	г/куст	кг/м ²	ц/га	от сырой массы, %	от сухой массы, %	
контроль	169	0,85	85,0	0,60	2,00	51,0
навоз	296	1,48	148,0	0,60	2,04	88,8
навоз+N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	347	1,74	174,0	0,60	2,05	104,4
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	203	1,02	102,0	0,60	1,98	61,2

Таблица 9

Компонентный состав эфирного масла *Thymus striatus* Vahl. при использовании различных сочетаний удобрений

Компонент	Сочетания удобрений			
	контроль	навоз	N + N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆
α-туйен	0,43	0,81	0,62	0,61
α-пинен	0,26	0,52	0,42	0,39
камфен	0,29	0,61	0,42	0,45
β-пинен	0,11	0,19	0,16	0,14
1-октен-3-ол	0,59	0,69	0,55	0,51
мирцен	0,71	1,15	1,08	0,91
α-терпинен	0,59	0,95	0,96	0,83
цимен	17,37	19,11	18,21	14,91
лимонен	0,44	0,54	0,54	0,42
1,8-цинеол	1,24	1,33	1,19	0,92
γ-терпинен	4,36	6,06	6,65	5,77
транс-сабиненгидрат	1,35	1,11	0,99	1,14
линалоол	3,61	3,20	3,00	2,47
камфора	1,85	1,97	1,42	1,52
борнеол	2,66	2,61	2,16	2,13
терпинен-4-ол	1,60	1,38	1,35	0,92
α-терпинеол	0,34	0,28	0,28	0,21
метилкарвакрол	2,50	2,08	2,09	1,70
тимол	47,85	43,97	46,25	52,27
карвакрол	2,52	2,35	2,38	2,98
кариофиллен	5,76	5,37	5,90	5,62
гумулен	0,25	0,21	0,24	0,26
гермакрен D	0,68	0,72	0,74	0,86
β-бисаболен	0,30	0,34	0,35	0,46
кариофилленоксид	0,84	0,70	0,54	0,72

Выводы

Изучение влияния различных сочетаний удобрений на рост, развитие и продуктивность эфиромасличных растений позволило выявить следующие закономерности: органические удобрения значительно влияют на увеличение надземной массы растения в основном за счет увеличения количества побегов, а минеральные удобрения оказывают большее влияние на увеличение массовой доли эфирного масла и его качественный состав.

Список литературы

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – М.: Наука, 1974. – 280 с.

3. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. – М.: Колос, 1972. – 205 с.
4. Методы биохимического исследования растений/ Ермаков А.И. и др. – М.– Л., 1962. – 520 с.
5. Эфиромасличные и пряноароматические растения. Фито-, арома- и ароматотерапия / Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А. – Херсон: Айлант, 2004. – 272 с.

Рекомендовано к печати д.б.н., проф Корженевским В.В.

*АГРОЭКОЛОГИЯ***ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР НА СКЕЛЕТНЫХ ПОЧВАХ КРЫМА**

Н.Е. ОПАНАСЕНКО, *доктор сельскохозяйственных наук*
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Скелетные почвы Крыма за последние 35 лет прошлого века интенсивно осваивались под плодовые сады, и на таких почвах их было более 10 тыс. га. В ряде хозяйств на скелетных почвах даже в неорошаемых условиях получали по 60-120 ц/га плодов, а при орошении садов – до 200-250 ц/га. Однако экономическая эффективность возделывания плодовых культур и их сортов на скелетных почвах в промышленных садах не изучалась, и только в немногих трудах приведена предварительная экономическая оценка урожайности плодовых культур на опытно-производственных участках сортоиспытания [5–9,13,14].

Цель исследований

Провести экономический анализ многолетних, проверенных в производственных условиях результатов выращивания наиболее адаптированных и урожайных сортов плодовых культур на садопригодных орошаемых и неорошаемых скелетных почвах для различных по условиям увлажнения территорий Крыма.

Объекты и методы исследования

Объектами стационарных почвенно-биологических исследований были почвенно-климатические ресурсы, промышленные плодоносящие сады в зонах Южной и Предгорной степи и Предгорной лесостепи в шести агроклиматических районах на скелетных черноземах южных и обыкновенных предгорных, коричневых и аллювиальных почвах в 21 хозяйстве Крыма. На 38 полигонах исследовано 86 сортов плодовых культур на 28 подвоях. Оценку общего состояния и урожайности деревьев проводили по утвержденным программам и методикам [2,10]. Учет урожая за 10-15 лет проводили по 30-50 вступившим в товарное плодоношение деревьям конкретного сорта на каждом почвенном виде взвешиванием плодов во время уборки урожая или путем подсчета плодов после физиологического их осыпания на типичных скелетных ветвях деревьев с последующим пересчетом веса зрелых плодов на все дерево.

Результаты и обсуждение

Соответствие почвенно-климатических условий Западного степного причерноморского агроклиматического района биологическим особенностям наиболее адаптированных к ним сортов абрикоса позволило получать на пригодных скелетных неполивных почвах Тарханкутской возвышенности хорошие урожаи (73 ц/га), которые превышали таковые на плодородных мелкоземистых зональных почвах степного и предгорного Крыма (табл.). Несмотря на высокие производственные затраты и себестоимость плодов, прибыль с 1 га сада составила более 22 тыс. грн, а норма рентабельности 131%. В меньшей мере абрикосовым

Таблица

Урожайность и экономическая оценка сортов плодовых культур на садопригодных скелетных обычно плантажированных плугом (А) и мелиорированных траншейным способом (Б) почвах степного и предгорного Крыма

Культура	Сорта	Урожайность, ц/га	Цена реализации 1 кг плодов, грн	Стоимость валовой продукции с 1 га, грн	Стоимость производственных затрат на 1 га, грн	Полная себестоимость продукции 1 ц плодов, грн	Прибыль с 1 га, грн	Норма рентабельности, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Абрикос	Еревани, Парнас, Летчик, Краснощекий Ранний, Сатурн	А. Степная зона (без полива)						
		73	5.05	36865	16840	230	22025	131
	Олимп, Форум	А. Предгорная зона (без полива)						
		55	5.12	28160	15350	279	12810	83
Персик	Микула, Черумф, Красная Девица, А. Чехов, Советский, Краснощекий	А. Степная зона (без полива)						
		95	3.95	37525	16530	174	20995	127
	Пушистый Ранний, Маяковский, Краснощекий, Кремлевский	А. Предгорная зона (на поливе)						
		135	4.52	61020	17841	132	43179	242
Черешня	Красавица Крыма, Советская, Русская	А. Степная зона (без полива)						
		75	4.05	30375	14540	194	15835	109
	Наполеон Розовая, Дрогана Желтая	А. Предгорная зона (на поливе)						
		110	4.70	51700	19735	179	31965	162
Алыча	Золотой Колос, Победа, Урожайная	А. Степная зона (без полива)						
		102	3.15	32130	13827	135	18303	132
Яблоня	Бельфлер-Китайка, Мелба	А. Степная зона (на поливе)						
		105	3.28	34440	18045	172	16395	91
	Ренет Симиренко, Старк	А. Предгорная зона (на поливе)						
		240	3.32	79680	22680	94	57000	251
	Сары Синап, Кандиль Синап, Старк	А. Грунтовые воды со 170 см						
		190	3.32	63080	21350	112	41730	195

Продолж. табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Груша	Кюре	А. Степная зона (без полива)						
		103	3.09	31827	19220	186	12607	65
	Оливье де Серр	А. Степная зона (на поливе)						
		153	4.10	62730	24740	162	37990	153
	Лесная Красавица, Ильинка	А. Предгорная зона (на поливе)						
	156	4.10	63960	21340	137	42620	200	
Кюре	А. Грунтовые воды со 170 см							
	236	4.10	96760	22100	94	74660	338	
Миндаль	Выносливый, Приморский	А. Степная и Предгорная зоны (без полива)						
		9	21.40	19260	7350	816	11910	162
Орех грецкий	Сеянцы ореха грецкого	А. Степная и Предгорная зоны (без полива)						
		10	16.70	16700	7042	704	9658	137
Персик	Ветеран, Гвардейский Красавец, Герман Титов, Звездочет, Золотой Юбилей, Маяковский, Пушистый Ранний, Советский	Б. Степная зона (без полива)						
		75	4.28	32100	13105	175	18995	145
	Краснощекий, Кремлевский, Советский	Б. Предгорная зона (без полива)						
	65	4.52	29380	12700	195	16680	131	

растениям соответствовали климатические условия Восточного предгорного агроклиматического района, где зимне-весенние морозы, туманы и монилия во время цветения абрикоса в большой степени влияли на его урожайность. Здесь прибыль составила 12.8 тыс. грн/га, а норма рентабельности снизилась до 83%. И в этом районе урожайность и экономические показатели абрикоса не уступали, а то и превышали таковые на мелкоземистых, в том числе и поливных почвах Присивашья, Центрального равнинно-степного и Восточного предгорного районов Крыма [1,3,4,11,12].

Высокоурожайными и рентабельными на пригодных неполивных скелетных почвах Степной зоны можно считать выделенные сорта персика, если учесть, что здесь на поливных мелкоземистых почвах урожай персика на 20–25 ц/га выше, а на поливных черноземах равнинного Крыма он на 30–40 ц/га меньше. Урожай персика на скелетных почвах без орошения составил 95 ц/га, прибыль 21 тыс. грн/га, рентабельность 127% (табл.). Урожайность лучших сортов персика на коричневых скелетных почвах Юго-Западного агроклиматического района в условиях орошения составила 135 ц/га, прибыль более 43 тыс. грн, рентабельность 242% (табл.).

Лучшие сорта черешни в Степной зоне на скелетных почвах без орошения достаточно урожайные (75 ц/га), но малорентабельны (109%) из-за невысокой закупочной цены и высокой себестоимости плодов (194 грн за 1 ц). Прибыль с 1 га была в пределах 15.8 тыс. грн. На таких же, но поливных почвах Предгорной зоны средняя урожайность сортов Наполеон Розовая, Дрогана Желтая была 110 ц/га, прибыль 32 тыс. грн, рентабельность 162%, что свидетельствует об экономической целесообразности возделывания черешни в этой зоне (табл.).

Урожайность алычи на скелетных почвах Тарханкутского полуострова в неорошаемых условиях достаточно высокая, но из-за небольшого размера плодов их закупочные цены в среднем составляли 3.15 грн за 1 кг (табл.). На орошении алыча высокоурожайная и высокорентабельная культура. По литературе [4], урожайность алычи на орошаемых мелкоземистых почвах в степном и предгорном Крыму составляла 170–190 ц/га, прибыль превышала 25 тыс. грн/га, а рентабельность достигала 400–580%. Становится очевидным, что в Степной зоне на скелетных почвах алычу надо поливать.

В Западном степном причерноморском агроклиматическом районе летние сорта яблони на скелетных почвах при поливе характеризовались вполне удовлетворительными урожайностью и экономическими показателями. В таких садах прибыль составляла 16.4 тыс. грн/га, рентабельность 91%, но высокой оказалась себестоимость яблок из-за больших затрат на полив сада. В Предгорной зоне при орошении скелетных почв от выращивания зимних сортов яблони получены самые высокие урожаи и большая прибыль (57 тыс. грн/га), высокий экономический эффект в целом – норма рентабельности превысила 251%. На аллювиальных луговых скелетных почвах, где грунтовые воды на глубине 170 см заменяли полив сада, средняя урожайность сортов Кандиль Синап, Сары Синап, Старк составила 190 ц/га, прибыль 41.7 тыс. грн/га, а рентабельность достигла 195% (табл.). Целесообразность выращивания яблони на таких почвах не вызывает сомнения.

Зимний сорт груши Кюре в Степной зоне без орошения был самым малорентабельным из-за низкой закупочной цены плодов, высокой их себестоимости и малой прибыльности. Груша на орошении высокоурожайная и рентабельная культура как в Предгорной, так и в Степной зонах. Самые высокие урожаи, прибыль и рентабельность получены при возделывании груши в долинах крымских рек на гидроморфных аллювиальных скелетных почвах при стоянии грунтовых вод в летнее время на глубине 170–180 см. Здесь урожайность сорта Кюре составила 236 ц/га, себестоимость 1 ц плодов 94 грн, прибыль с 1 га превысила 74 тыс. грн, а рентабельность достигла 338% (табл.).

Прибыльным было возделывание миндаля в промышленных садах и ореха грецкого в плодолосах в Западном причерноморском и Восточном предгорном агроклиматических районах благодаря высоким закупочным ценам на орехи и небольшим производственным затратам. Большой спрос и высокая цена на орехи указывают на необходимость широкого развития промышленных насаждений миндаля и ореха грецкого, в том числе и на скелетных почвах в отмеченных выше наиболее благоприятных агроклиматических районах. Отметим, что рентабельность наиболее адаптированных на скелетных неорошаемых почвах сортов

миндаля Выносливый и Приморский, как и ореха грецкого, была выше, чем таковая плодовых культур без орошения (табл.).

На мелиорированных скелетных почвах средняя урожайность адаптированных сортов персика без полива в Степной зоне составляла 75, в Предгорье 65 ц/га. Прибыль от реализации плодов колебалась от 16.7 до 19.0 тыс. грн с 1 га, а рентабельность была 131–145% (табл.). Затраты на мелиорацию 1 га маломощных скелетных почв по схемам А и В траншейного плантажа составляли от 18550 до 17770 грн. Затраты на мелиорацию таких почв по схемам А и В окупались за 1-2 урожайных года. Отметим, что на таких же маломощных скелетных почвах Черноморского района средняя по 100 учетным полям урожайность озимой пшеницы колебалась от 16.7 до 12.3 ц/га [7], и на таких участках получали продукцию на сумму 2400–1500 грн/га.

Выводы

1. Выращивание плодовых культур на скелетных почвах Крыма рентабельно. Лучшими урожайностью и экономическими показателями на скелетных почвах предгорного Крыма отличались персик, черешня, яблоня и груша на орошении и на гидроморфных почвах, а также миндаль, орех грецкий, абрикос и персик на обычно плантажированных и локально мелиорированных траншейным способом почвах в неорошаемых условиях Степной и Предгорной зон. Алыча, черешня, груша и яблоня на скелетных почвах без полива малорентабельны.

2. Экономическую эффективность выращивания плодовых культур на скелетных почвах Крыма можно повысить научно-обоснованной оценкой садопригодности проектируемой под сады местности, орошением, мелиорацией почв траншейным способом, правильным подбором сорто-подвойных комбинаций плодовых и орехоплодных культур.

Список литературы

1. Косых С.А. Итоги производственного испытания некоторых сортов абрикоса, персика и черешни в совхозе «Старокрымский» // Труды Никит. ботан. сада. – 1972. – Т. 60. – С.97–112.
2. Косых С.А. Методика производственного сортоиспытания плодовых культур // Труды Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – С. 200–204.
3. Косых С.А., Даниленко В.В. Агробиологическое изучение сортов персика в западном предгорье Крыма // Новые сорта персика : Сб. науч. трудов Никит. ботан. сада. – 1982. – С. 51–59.
4. Косых С.А., Шоферистов Е.П. Итоги производственно-биологической оценки сортов алычи в Крыму // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1979. – Вып. 3 (40). – С. 41–44.
5. Опанасенко Н.Е. Персик (*Persica vulgaris* Mill.) на мелиорированных траншейным способом скелетных почвах Крыма. – Киев: Аграрна наука, 2005. – 118 с.
6. Опанасенко Н.Е. Слива домашняя (*Prunus domestica* L.) на скелетных почвах степного и предгорного Крыма // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2008. – Вып. 96. – С.63–67.
7. Опанасенко Н.Е., Бахов А.В. О некоторых путях использования скелетных почв Тарханкутской возвышенности в сельском хозяйстве // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1989. – Вып. 69. – С. 68–72.
8. Эколого-экономические основы освоения скелетных почв Крыма под сады / Опанасенко Н.Е., Рябов В.А., Елманова Т.С., Шевченко С.В. // Вісник Дніпропетровського Державного аграрного ун-та. – 1999. – № 1-2. – С. 58–61.
9. Опанасенко Н.Е., Ярошенко Б.А. Экономическая эффективность выращивания плодовых культур на скелетных почвах Крыма и пути её повышения // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1985. – Вып. 56. – С. 48–53.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – 494 с.
11. Ярошенко Б.А. О культуре абрикоса в Степном Крыму // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1976. – Вып. 3 (31). – С. 18–20.
12. Ярошенко Б.А. Экономическая эффективность культуры персика в Предгорной зоне Крыма // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1977. – Вып. 3 (34). – С. 50–53.

13. Ярошенко Б.А., Опанасенко Н.Е. Реакция новых сортов алычи и черешни на свойства скелетных почв Степного Крыма // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1982. – Вып. 47. – С. 57–62.

14. Ярошенко Б.А., Опанасенко Н.Е. Результаты предварительного испытания новых сортов персика в Западно-степной зоне Крыма // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1980. – Вып. 1 (41). – С. 50–54.

Рекомендовано к печати к.с.-х.н. Костенко И.В.

БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**ОСОБЕННОСТИ КАЛЛУСОГЕНЕЗА В КУЛЬТУРЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ
GINKGO BILOBA L.**

Л.М. ТЕПЛИЦКАЯ, кандидат биологических наук;

С.И. ЧМЕЛЕВА, кандидат биологических наук;

И.А. БУГАРА, кандидат биологических наук;

А.М. БУГАРА, доктор биологических наук

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского

Введение

Одним из важных и актуальных направлений биотехнологии является получение веществ вторичного метаболизма на основе культуры *in vitro*. Таким путем получают эфирные масла, алкалоиды, терпены, гликозиды, используемые в медицине, пищевой и парфюмерной промышленности. В этой связи весьма перспективной и актуальной является разработка клеточных технологий, способствующих увеличению синтеза вторичных метаболитов в культуре *in vitro* [1, 2].

Ginkgo biloba L. – реликт, единственный вид семейства Гинкговых, еще сохранившийся до наших дней. Растение является уникальным по своим лечебным свойствам. Ведущие современные эксперты по лекарственным растениям называют его «деревом молодости».

Гинкго двулопастный – единственное из известных науке растений, содержащее специфические вещества – гинкголиды и билобиды, которые повышают эластичность стенок кровеносных сосудов, обладают сосудорасширяющими свойствами, подавляют воспалительные реакции путем ингибирования фактора активации тромбоцитов (ФАТ), тем самым предотвращая их агрегацию и улучшая циркуляцию крови в сосудистом русле. Повышенный уровень ФАТ отмечается при таких серьезных заболеваниях, как астма, инфаркт миокарда, атеросклероз, аритмия сердца и др. [3, 4].

Исследования, направленные на разработку клеточных технологий увеличения числа вторичных метаболитов и их содержания в культуре тканей *in vitro*, представляются актуальными и перспективными.

Целью наших исследований было оптимизация условий получения каллусных культур гинкго двулопастного и их анализ на содержание биологически активных веществ.

Объекты и методы исследования

Материалом для экспериментальных исследований по культуре клеток и тканей служили вегетативные органы растений *G. biloba*, произрастающего в ботаническом саду Таврического национального университета им. В.И. Вернадского.

В качестве инициальных эксплантов использовали высечки молодой листовой пластинки, черешки листьев и семяпочки. Для соблюдения условий асептики работу по введению эксплантов в изолированную культуру выполняли в условиях ламинарного бокса. Поверхностную стерилизацию материала проводили ступенчато: сначала 70% этанолом (1 сек), затем 50% брандифеном (30 – 45 сек) и 15 % перекисью водорода (5 мин) с последующей промывкой в стерильной дистиллированной воде.

Экспланты культивировали на модифицированных агаризованных питательных средах Мурасиге и Скуга (МС) [5, 6], дополненных 2,4-Д, 6-БАП и ИУК. Цикл выращивания культуры составлял 70 – 90 суток. Частоту каллусообразования оценивали в процентах по количеству эксплантов, сформировавших каллус, от общего числа введенных.

Для химического анализа на содержание фенольных веществ использовали каллусные культуры 1-го и 2-го пассажей, индуцированные из высечек молодых листовых пластинок. Для определения наличия фенольных соединений применяли хроматографический метод на пластине "Sorbfil" (Россия).

Для разделения фенольных соединений на фракции использовали систему растворителей – 25% трихлоруксусная кислота: 96% этанол: 3% трихлорамин Т. Пластины нагревали при температуре 100-120 °С. Контролем служили водно-спиртовые экспланты из листьев и стеблей гинкго билоба.

Результаты и их обсуждение

Известно, что морфологические потенции культивируемых тканей зависят от органа, из которого взят эксплант, его физиологического возраста, размера, анатомических и функциональных особенностей. В ряде работ показано, что способность к морфогенезу в условиях *in vitro* у различных органов одного и того же растения различна [1-3]. Известно, что наибольшей пролиферативной активностью будут обладать слабо дифференцированные ткани, или имеющие потенции к пролиферационной активности в силу своих морфогенетических и функциональных особенностей. При выборе экспланта мы руководствовались этими условиями и использовали в качестве эксплантов следующие части растения: высежки молодой листовой пластинки, черешки листьев, семечки.

В результате проведенных исследований было показано, что наилучшими эксплантами для индукции каллусогенеза при культивировании тканей *G. biloba* на модифицированных по содержанию и составу регуляторов роста питательных средах на основе среды Мурасиге и Скуга являются высежки молодых листовых пластинок. Как видно из таблицы 1, максимальная частота каллусообразования отмечена у эксплантов из молодой листовой пластинки (98,6%) и черешков листьев (86,4%) при культивировании на варианте среды, содержащей регуляторы роста в следующих концентрациях: ИУК – 1,0 мг/л; 2,4-Д – 2,5 мг/л и 6-БАП – 0,4 мг/л. При использовании вариантов питательной среды с увеличенным содержанием 6-БАП (0,5 – 0,6 мг/л) высежки листовой пластинки проявляли также высокую способность к каллусогенезу (86,6 и 73,3%) в сравнении с другими типами эксплантов.

Однако следует отметить, что низкие (0,2 мг/л) и высокие (0,5 – 0,6 мг/л) концентрации 6-БАП в питательной среде снижали показатель частоты каллусообразования при использовании высежек листовых пластинок от 98,6% до 73,3%. Значительно меньше этот показатель был при использовании в качестве эксплантов семечек (16,6 – 46,6%).

Наиболее высокая частота каллусообразования у высежек молодой листовой пластинки составила 98,6% и отмечена на модифицированной среде МС-4, содержащей ИУК – 1,0 мг/л, 2,4-Д – 2,5 мг/л, 6-БАП – 0,4 мг/л.

Таким образом в результате наших исследований установлено, что решающее значение для индукции каллусогенеза в культуре тканей *G. biloba* играет наличие в культуральной среде веществ как цитокининовой, так и ауксиновой природы. При культивировании эксплантов на питательных средах с низким содержанием данных регуляторов роста каллусообразования отмечено не было.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что полученная каллусная культура характеризуется невысоким ростовым индексом (один цикл выращивания составлял 70 – 90 суток). Каллус, индуцированный из эксплантов различного типа, имел светло-зеленую и коричневатую окраску (рис.1), характеризовался плотной консистенцией и невысокой скоростью роста.

При пассировании каллусных культур на свежеприготовленные питательные среды они сохраняли невысокую интенсивность роста. При выращивании каллусных культур на испытуемых питательных средах при температуре 20 – 25 °С и освещенности 3 – 4 тыс. лк. культивируемые ткани были окрашены в светло-коричневые тона и имели плотную консистенцию.

Таблица 1

Частота каллусообразования в культуре *in vitro* гинкго двулопастного (*G. biloba* L.) в зависимости от типа экспланта и состава питательной среды

Вариант среды	Тип и концентрация регуляторов роста в среде, мг/л			Тип экспланта	Частота каллусообразования, %
	ИУК	2,4-Д	6-БАП		
МС-2	0,4	1,0	0,1	высежки молодой листовой пластинки	-
				черешки листьев	-
				семечки	-

МС-3	1,0	1,0	0,2	высечки молодой листовой пластинки	40,3±2,0
				черешки листьев	-
				семяпочки	-
МС-4	1,0	2,5	0,4	высечки молодой листовой пластинки	98,6±4,9
				черешки листьев	86,4±3,3
				семяпочки	46,6±1,7
МС-5	1,0	2,5	0,5	высечки молодой листовой пластинки	86,6±4,3
				черешки листьев	53,2±2,6
				семяпочки	50,0±1,2
МС-6	1,5	3,0	0,6	высечки молодой листовой пластинки	73,3±1,3
				черешки листьев	50,0±1,5
				семяпочки	37,3±1,2
МС-7	2,0	1,0	0,4	высечки молодой листовой пластинки	45,5±2,3
				черешки листьев	9,1±0,4
				семяпочки	-
МС-8	2,0	1,5	0,4	высечки молодой листовой пластинки	70,1±3,5
				черешки листьев	13,3±0,9
				семяпочки	16,6±1,2



Рис. 1. Каллусная культура *G. biloba*

Вторичные метаболиты гинкго являются очень мощными и действенными лекарственными средствами, занимающими в современной медицине одно из самых ведущих мест [2]. Это еще раз подчеркивает актуальность и перспективность исследований, направленных на получение веществ вторичного происхождения из каллусных культур.

Данные хроматографического анализа каллусных культур из высечек молодой листовой пластинки и интактного растения гинкго двулопастного представлены на рисунке 2.

Нами было установлено, что каллусные культуры из эксплантов молодых листьев содержат фенольные соединения, характерные для интактного растения. Были выявлены десять фракций фенольных соединений, из которых шесть фракций анакардовой кислоты (светло-

коричневые хроматографические зоны), и четыре фракции билобола (коричневые хроматографические зоны).

При анализе каллусных культур, полученных из эксплантов листового происхождения на содержание фенольных соединений, нами было обнаружено четыре фракции анакардовой кислоты (светло-коричневые хроматографические зоны).

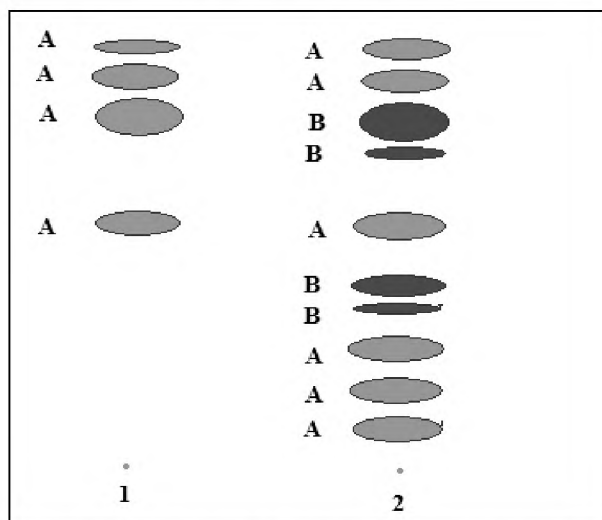


Рис. 2. Схема распределения фракций фенольных соединений из высечек молодой листовой пластинки интактных растений и каллусных культур гинкго двулопастного:

1 – каллусная культура; **2** – листовая пластинка интактного растения; **A** – анакардовая кислота; **B** – билобол.

Поскольку исследований по химическому анализу каллусных культур гинкго двулопастного на содержание фенольных соединений ранее не проводилось, настоящая работа является первым экспериментальным доказательством получения каллусных культур данного вида, содержащих фенольные соединения. Эти результаты открывают возможности для дальнейших исследований, направленных на получение каллусных культур, содержащих фракции фенольных соединений, обладающих биологической активностью, а каллусная культура может быть использована как источник их получения.

Выводы

1. Получены каллусные культуры гинкго двулопастного (*G. biloba*) и установлено, что оптимальным эксплантом для индукции каллусогенеза являются высечки молодой листовой пластинки.
2. Показано, что оптимальной средой для индукции каллусогенеза является среда Мурасиге и Скуга, дополненная 2,5 мг/л 2,4-Д, 1,0 мг/л ИУК и 0,4 мг/л 6-БАП.
3. Установлено, что каллусные культуры из эксплантов молодых листьев содержат фенольные соединения, идентичные для листьев интактного растения, что дает основание для использования каллусной культуры *G. biloba* в качестве источника ценных биологически активных веществ.

Список литературы

1. Бутенко Р.Г. Биология культивируемых клеток и биотехнология на их основе. – М.: ФГК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
2. Головкин Б.Н., Руденская Р.Н., Трофимов И.А. Биологически активные соединения растительного происхождения: В 3 томах. – М.: Наука, 2001-2002 гг. – Т.3. – С. 105-223.
3. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микроклонального размножения растений. – К.: Наук. думка, 1992. – 488 с.
4. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. – К.: Логос, 2005. – 730 с.

5. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* – 1962. – V.15, №13. – P. 473-497.

6. Murashige T. Plant propagation through tissue culture // *Physiol. Plant.* – 1974. – V.25. – P. 135-166.

7. Hussey G. *In vitro* methods of plant propagation // *Sci. Hort.* – 1975. – № 1. – P. 16-20.

Рекомендовано к печати д.б.н. Митрофановой И.В.

РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ ХУРМЫ ВОСТОЧНОЙ И ХУРМЫ
ВИРГИНСКОЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Я.Е. БАЛАБАНОВА

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

В деле сохранения и увеличения биологического разнообразия важную роль играет интродукция и селекция растений и при этом представляется неслучайным знание различных аспектов репродуктивной биологии растений [13], включая глубокое всестороннее изучение биологии цветения, опыления, оплодотворения, формирования плодов и семян конкретных культур в условиях их произрастания. Знание этих процессов позволяет установить закономерности в развитии генеративных структур, выявить критические периоды в репродуктивном цикле, а также разработать приемы повышения эффективности интродукционной и селекционной работы. Это особенно важно, когда речь идет о хозяйственно ценных растениях. К таким ценным субтропическим плодовым растениям может быть отнесена и хурма (род *Diospyros* L.). Вопросами цветения и опыления у хурмы восточной занимались А.К. Пасенков и Т.И. Славкина [6, 9]. Однако данная область была изучена не в полном объеме.

Одной из важных задач в селекции хурмы является получение сортов с высокой морозостойкостью для расширения ее ареала возделывания и продвижения в более северные районы. Особый интерес в деле повышения морозостойкости представляет отдаленная межвидовая гибридизация между хурмой восточной и виргинской, происходящими из разных континентов и произрастающими в разных климатических зонах. В связи с этим возникла необходимость подробного изучения биологии цветения хурмы виргинской и хурмы восточной в условиях ЮБК.

Цель наших исследований состоит в выявлении особенностей репродуктивной биологии хурмы виргинской и восточной, интродуцированных в Никитский ботанический сад. В данной работе приведены результаты изучения биологии цветения хурмы восточной (*D. kaki* Thunb.) на примере сортов Спутник, Фуйю, Хиакуме и хурмы виргинской (*D. virginiana* L.).

Объекты и методы исследований

Для исследований были использованы хурма виргинская и 3 сорта хурмы восточной: Хиакуме – сорт, у которого развиваются только женские цветки; Фуйю – полигамный сорт, на котором присутствуют женские и мужские цветки; Спутник – сорт, у которого образуются преимущественно мужские цветки. Наблюдения за процессами цветения проводили весной 2007-2008 гг. по методикам Пономарева [7].

Результаты и обсуждение

Хурма относится к роду *Diospyros* L. семейства Ebenaceae Gurke, объединяющему около 190 древесных видов [4]. Для растениеводства наибольшее значение имеют три вида: хурма восточная – *D. kaki* Thunb., хурма виргинская – *D. virginiana* L. и хурма кавказская – *D. lotus* L.

Хурма восточная – *D. kaki* Thunb. возделывается во многих странах тропического и субтропического поясов. В виде диких зарослей она встречается в южных провинциях Китая. *D. kaki* в субтропическом плодоводстве занимает второе место после цитрусовых. Сорта хурмы восточной выращиваются ради высококалорийных плодов, обладающих диетическими и лечебными свойствами (йод, до 25% сахаров, белки, витамины, минеральные соли, дубильные вещества). Промышленные плантации хурмы восточной расположены в восточной Грузии, на юго-западе Туркмении, в Таджикистане, Узбекистане и субтропиках Азербайджана [12]. Хурма виргинская – *D. virginiana* L. в диком виде произрастает в Северной Америке, распространяется в странах СНГ. Переносит понижения температуры до $-25...-30^{\circ}\text{C}$. Используется в качестве

подвоя для хурмы восточной. Плоды мелкие, съедобные [9]. Хурма кавказская – *D. lotus* L. растет в диком виде в лесах западного Кавказа, в восточной части Закавказья и Крыму [1, 3].

Начало цветения хурмы зависит от видовых особенностей, экологических условий произрастания и погодных условий года. Мы наблюдали, что в условиях интродукции на ЮБК цветение приходится на период 18 мая–25 июня, при температуре 22-25⁰С. На юге Узбекистана цветение хурмы начинается в интервале 15 апреля–15 мая, и оптимальная температура для цветения там составляет 20-22⁰С [9]. В районе Сочи хурма цветет в мае–начале июня, а в субтропиках Средней Азии – в начале мая [1].

Ритмы цветения мужских и женских цветков различны. Цветение мужских цветков наступает на 4-5 дней раньше и заканчивается на 5-6 дней позже, чем женских. У изученных нами видов и сортов хурмы раньше всех зацветает сорт Спутник, для которого характерны функционально мужские цветки. Параллельно зацветают мужские цветки у сорта Фуйю (полигамный сорт), а через 3 дня у этого же сорта начинают цвести женские цветки. Начало цветения женских цветков сорта Хиакуме отстает от сорта Фуйю примерно на сутки. Цветение же хурмы виргинской начинается на 1-1,5 недели позже, чем сортов хурмы восточной, и соответственно позже заканчивается. В условиях ЮБК массовое цветение женских цветков продолжается 7-10 дней, мужских – 14-17, в то время как в условиях естественного произрастания, по данным С.М. Животинской [2], 5-6 дней массово цветут женские цветки и 12-14 дней – мужские. Цветение всех изученных нами видов и сортов хурмы продолжается около месяца, распространяясь от верхних ярусов кроны к нижним.

Цветение начинается с расхождения лепестков. Показавшиеся рыльца пестика женских цветков покрыты капельками жидкости. Нектарники начинают выделять нектар. В пыльниках мужских цветков содержится зрелая пыльца, но пыльники пока не растрескиваются. Постепенно лепестки венчика полностью раскрываются и отгибаются наружу. В это время рыльца пестика наиболее восприимчивы к опылению. Продолжительность восприимчивости пестика зависит от погодных условий. Сухая и жаркая погода ускоряет высыхание рылец и уменьшает вероятность оплодотворения. Пыльники растрескиваются. На второй–третий день после полного раскрытия цветка мужские цветки опадают. У женских цветков буреют недоразвитые тычинки, вслед за ними буреет венчик и далее – рыльце пестика. Венчик либо опадает, либо остается какое-то время на завязи.

Хурма – энтомофильное растение. Опыляется главным образом пчелами, осами, мухами и другими насекомыми (рис. 1). Насекомые, попадая на мужские цветки и раздвигая сложенные конусом тычинки, обсыпаются пыльцой. При посещении женского цветка пыльца с насекомых попадает на рыльце пестика.



Рис. 1. Раскрытые цветки хурмы восточной с бронзовкой

Все цветки актиноморфные. Части цветка тангентально сросшиеся. Расположение частей цветка циклическое, тетрамерное (четырёхчленное). Цветоножка у цветков хурмы

короткая, тонкая, опушенная (рис. 2, 3). Она цельная, отклоненная, выходит из пазухи листа. У всех изученных нами видов и сортов хурмы цветоножке плоское и имеет разросшуюся нижнюю часть, расположенную между покрывами цветка и гинецеем – тор.



Рис. 2. Побег с женскими цветками



Рис. 3. Побег с мужскими цветками

Околоцветник хурмы двойной, чашечка – четырехчленная, состоит из четырех чашелистиков, подпестичная, сросшаяся, рассеченная, ребристая. Ее наружная поверхность негусто покрыта короткими волосками. Расчленение чашечки доходит почти до основания, и свободные ее части называют сегментами, причем по количеству сегментов чашечка у всех видов хурмы четырехрассеченная. Чашелистики зеленого цвета, отстающие от венчика. Зеленая, сросшаяся чашечка, разрастаясь, остается при плоде (рис. 4).

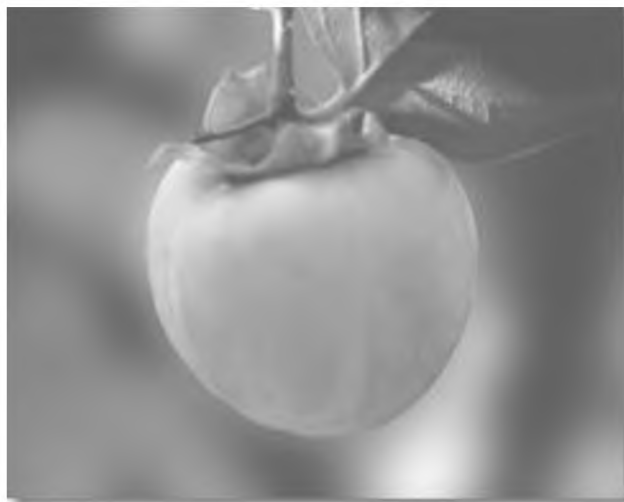


Рис.4. Плод с разросшейся чашечкой

Венчик спайнолепестный (или сростнолепестный, сросшийся), лепестки срастаются между собой более, чем наполовину. Сросшийся венчик состоит из трубки, зева и отгиба (рис. 5, 6). Трубка венчика прямая, удлиненная и широкая, по форме – кувшинчатая, по характеру поверхности – опушенная. Отгиб венчика свободный, отвернутый. Зев венчика уже трубки цветка, равномерно опушен короткими волосками (рис. 6). Венчик опадающий.

Окраска лепестков варьирует от белого до желтовато-белого цвета, что связано со стадией развития цветка: перед раскрытием бутона лепестки белого цвета с зеленым оттенком на конце. В период от расхождения лепестков и до полного открытия венчика окраска его желтовато-белая, причем у основания лепестки белого цвета, далее идет плавный переход к желтому – чем ближе к отгибу, тем ярче.



Рис. 5. Общий вид цветка хурмы

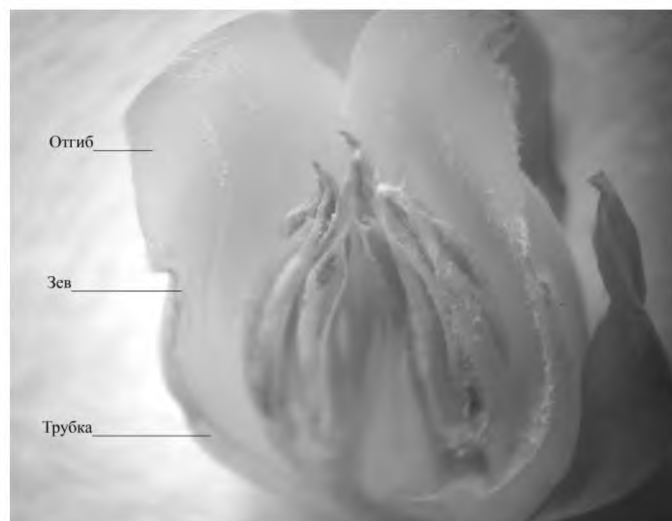


Рис. 6. Строение цветка хурмы

Цветки хурмы раздельнополые. Делятся на функционально женские и функционально мужские. Из литературных данных известно, что имеются также и обоеполые [5, 6, 9, 14], но у исследуемых нами объектов таковых не наблюдалось. Мужские и женские цветки четко различаются по размеру (женские значительно крупнее мужских) и по своей структуре – в мужских цветках редуцирован гинецей (рис. 7–9), а в женских – андроцей (рис. 10).

У изученных нами видов и сортов хурмы для функционально мужских цветков характерен свободный полимерный андроцей (рис. 6). Цветок многотычинковый, количество тычинок варьирует от 14 до 24. Аналогичные данные были получены Т.И. Славкиной [9], изучавшей биологию цветения хурмы в условиях Узбекистана. Тычинки подпестичные, приросшие к основанию трубки венчика. По расположению в цветке относительно друг друга они скученные, тесно соприкасаются друг с другом и расположены в пучках по две. Тычинки дуговидно изогнуты по направлению к вертикальной оси цветка (загнуты внутрь), чуть короче венчика (рис. 6–8). Тычинки мужских цветков фертильные, т.е. в пыльниках нормально развитая пыльца; тычинки женских цветков недоразвиты, лишены пыльцы и являются стаминодиями (рис. 10).



Рис. 7. Андроцей хурмы



Рис. 8. Тычинка хурмы

Согласно морфологической классификации А.А. Федорова и З.И. Артюшенко [11], важными отличительными признаками в строении тычинок являются тычиночная нить, связник и пыльник. У хурмы тычиночная нить гладкая, лишенная выростов, по положению в

пространстве относительно своей вертикальной оси прямая, а по форме цилиндрическая, средняя и короткая. Связник тычинки хурмы является прямым продолжением тычиночной нити. Пыльник – верхушечный, расположен на конце тычиночной нити, прикреплен к ней основанием. По форме пыльники цветка одинаковые у всех тычинок, продолговатые. Поверхность пыльников опушенная. Пыльник вскрывается узкими продольными боковыми щелями (рис. 8).

Пыльцевые зерна одиночные, сферические, округлые – полярная ось равна экваториальной, обычно трехпоровые, но встречаются и аномальные, у которых одна из осей длиннее – эллипсоидальные (таких 5%), по окраске беловатые.

Известно, что наиболее существенная часть цветка, образующая плод – гинецей, который считается более консервативной структурой, чем наружные части цветка [10], и по форме напоминает бутылку. Для функционально женских цветков хурмы характерен ценокарпный (синкарпный) гинецей. Он хорошо развит и расчленен на завязь, столбик и рыльце (рис. 10). Завязь верхняя, шаровидная, четырех-восьмигнездная. В каждом гнезде один-два семязачатка, сидящих на центрально-угловых плацентах. Для хурмы характерна сутуральная, угловая плацентация. Поверхность завязи голая, т.е. лишена выростов и волосков. Пестик состоит из четырех столбиков, сросшихся до половины. Они прямостоячие, расположенные вертикально по отношению к оси цветка и прямо – по отношению к своей оси. По размеру пестик короткий, тонкий. По форме он цилиндрический, а по характеру поверхности – опушенный. Столбики заканчиваются двулопастными рыльцами, которые расчленены на несколько равных частей (лопастей). Лопастей, в свою очередь, рассечены на узкие доли, соединенные вместе в виде воронки. Рыльца на столбике располагаются на верхушке и по размеру маленькие по отношению к размеру и завязи, и столбика. Рыльце голое и бугорчатое, без каких-либо выростов и опушения (рис. 10). У основания завязи в желобках, образованных в местах срастания плодолистиков, помещаются нектарники, что совпадает с данными Т.И. Славкиной [9], проводившей свои исследования в условиях Узбекистана.



Рис. 9. Редуцированный пестик в мужском цветке



Рис. 10. Пестик женского цветка с редуцированными тычинками

Сорт Хиакуме. Образует только женские цветки, которые располагаются на ветках одиночно, в пазухах листа. Они крупные – 4 см, с редуцированными тычинками. Отличается от других видов хурмы крупными размерами цветка и листовидных чашелистиков, загнутых к венчику.

Сорт Фуйю. Полигамный, на одном растении развиваются мужские и женские цветки. Мужские цветки располагаются в пазухе листа, собраны в трех-четырёхцветковые щитки. Женские цветки располагаются в пазухе листа одиночно и по размеру примерно на 5 мм больше мужских. И те, и другие цветки располагаются на одной ветви. Однако специфика расположения заключается в том, что женские цветки занимают ее верхнюю часть до середины, а мужские – середину и до основания.

Сорт Спутник. Образует большей частью мужские цветки, собранные в соцветия по 3-5 шт. Практически все внутреннее пространство околоцветника занимают хорошо развитые серповидные тычинки с короткими тычиночными нитями, сложенные конусом, под которым расположен редуцированный гинецей. Цветки достигают 1,3-1,6 см. В окраске венчика присутствует более резкий переход между трубкой и отгибом. Из литературных данных известно, что у данного сорта могут присутствовать женские или обоеполые цветки [14], но в годы наблюдений (2007-2008 гг.) мы наблюдали весьма небольшое количество таких.

У хурмы виргинской представлены и мужские, и женские цветки. Однако по сравнению с сортом Фуйю у хурмы виргинской цветки мельче (1 см – женские и 0,8 см – мужские). Цветки желтовато-кремовые, расположены в пазухе листа одиночно – женские и по 2-5 цветков – мужские. На ветвях располагаются хаотично, четкого расположения, как у сорта Фуйю, нет.

Вывод

Таким образом, в результате проведенных нами исследований установлено, что цветки исследуемых видов и сортов хурмы различаются по размерам, половым особенностям и по срокам цветения, что в дальнейшем следует учитывать при гибридизации с целью создания новых форм и сортов.

Список литературы

1. Воронцов В.В., Штейман У.Г. Субтропические плодовые культуры. Хурма// Возделывание субтропических культур – М.: Колос, 1982. – С. 144-158.
2. Животинская С.М. Культура субтропической хурмы в Узбекистане.– Ташкент: ФАН, 1972. – 50 с.
3. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи.–Л.: Колос, 1971. – 751 с.
4. Нестеренко Г.А. Культура хурмы.– М.: Сельхозгиз, 1950. – 79 с.
5. Пасенков А.К. Итоги сортоизучения восточной хурмы в Никитском ботаническом саду // Итоги сортоизучения восточной хурмы и маслины на Южном берегу Крыма: Труды Никит. ботан. сада. – 1970. – Т. 67. – С. 5-91.
6. Пасенков А.К. Вопросы биологии и селекции восточной хурмы в Крыму: Автореф. дисс... канд. с.-х. наук.–М., 1969. – 31 с.
7. Пономарев А.Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника.–М.: Наука, 1960. – Т.2. – С. 9-19.
8. Рыбин В.А. Применение цитологического метода при селекционной работе с плодами. – Кишинев: Штиинца, 1962. – 168 с.
9. Славкина Т.И. Материалы к биологии хурмы. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1954. – 104 с.
10. Фегри К., Ван дер Пейл Л. Основы экологии опыления.–М.: Мир, 1982. – 379 с.
11. Федоров Ал.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок.– М. – Л.: Наука, 1957. – 352 с.
12. Эмбриология плодово-ягодных, технических и стимулирующих возделываемых растений / А.А. Чеботарь, Л.А. Лудникова, Т.Ф. Азема, М.Г. Архипенко–Кишинев: Штиинца, 1987. – 203 с.
13. Шевченко С.В. Репродуктивная биология ценных субтропических плодовых и декоративных растений Крыма: Автореф. дисс... докт. биол. наук. – Ялта, 2001. – 30 с.
14. Орехоплодные и субтропические плодовые культуры: Справ. изд. / Ядров А.А., Л.Т. Синько, А.Н. Казас, В.А. Шолохова – Симферополь: Таврия, 1990. – 160 с.

Рекомендовано к печати д.б.н. Шевченко С.В.

ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА РИСУ

Р.А. ВОЖЕГОВА, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут рису УААН, м. Скадовськ

Вступ

У світовій практиці виробництва рису рівень характеристик якості розцінюється на рівні або навіть є вищим від показників продуктивності [1-3].

До головних технологічних показників якості зерна рису належать: маса 1000 зерен, плівчастість, склоподібність, тріщинуватість, розміри і форми зернівки, вихід та якість крупи, кулінарні достоїнства крупи [4].

Показники якості рису не рівноцінні і визначаються попитом. Крім того, більшість з них сильно змінюється під впливом агроєкологічних факторів середовища. Поєднати в одному сорті такий численний комплекс показників якості зерна – проблема важка, але вирішення її реальне, оскільки на даний час вже накопичена велика за обсягом інформація з питань генетики, фізіології і біохімії ознак якості, створені сорти, які можуть бути генетичними джерелами цих ознак.

Об'єкти та методи дослідження

Вихідним матеріалом для виконання експериментальних досліджень слугували зразки рису з генетичної колекції (вивчено понад 500 зразків), сорти і внутрішньовидові гібриди, отримані від схрещування різних сортів і форм вітчизняної та зарубіжної селекції: всього створено і вивчено 315 гібридних комбінацій від простих і складних схрещувань та 46 батьківських форм.

Польові досліді і лабораторні аналізи, випробування сортів і перспективних форм проводили згідно з існуючими рекомендаціями [5-7].

Результати та обговорення

У генетичній колекції більшість зразків характеризується високими показниками перерахованих ознак, але вони не завжди поєднані у бажаному співвідношенні в одному фенотипі. Особливо малою є частка довгозерних зразків, які користуються великим попитом у населення і дефіцит яких створює певні проблеми у селекції. Крім того, високі технологічні показники необхідно поєднувати з високою продуктивністю, що є однією із головних проблем в селекції рису.

Розміри і форма зернівок визначають напрями селекції. У даний час у багатьох країнах селекційні програми спрямовані на створення довгозерних сортів рису, що пов'язано в основному з естетичними вимогами споживачів рисового зерна і крупи [8]. На світовому ринку сорти довгозерного рису мають більш високу ціну, ніж круглозерного [9].

Аналіз зразків із генетичної колекції показав, що частка довгозерних генотипів ($l/b=2,6-3,0$) незначна і складає в середньому 9,8% від досліджених (табл.1).

Таблиця 1

Розподіл зразків рису за співвідношенням l/b

Критерій оцінки за l/b	Ідентифіковано зразків, шт.	% від досліджених
1,2-2,0	28	54,9
2,1-2,5	18	35,3
2,6-3,0	5	9,8
Всього	51	100

Це означає, що у селекції на довгозерність існує певна проблема з генетичними джерелами цієї важливої ознаки. Для розширення генетичного різноманіття необхідно використовувати різні шляхи його збагачення, в тому числі метод гібридизації.

Ми провели схрещування зразків УкрНДС-9291, Дон 748 (NSR00446) і ПК-83-22 (NSR00481), які характеризуються довгим зерном ($l/b>3,0$), з короткозерними сортами УкрНДС-1599 і Серпневий (табл.2).

Таблиця 2

Успадкування гібридами рису довжини зернівок, 2003-2004 рр.

Гібрид, сорт	F1			F2		χ^2 3:1
	$\bar{x} + S\bar{x}$, мм	<i>hp</i>	$\bar{x} + S\bar{x}$, мм	розщеплення		
				коротко- зерні	довго- зерні	
УкрНДС 9291 × УкрНДС 1599	5,6±0,03	0,84	5,5±0,07	273	94	0,04
УкрНДС 9291 × Серпневий	5,8±0,03	0,74	5,7±0,07	293	97	0,01
Дон 748 × УкрНДС 1599	5,9±0,04	1,04	6,0±0,08	291	92	0,02
Дон 748 × Серпневий	6,0±0,04	0,72	6,1±0,07	283	90	0,27
ПК-83-22 × УкрНДС 1599	5,7±0,03	0,83	5,5±0,05	301	99	0,03
ПК-83-22 × Серпневий	5,9±0,04	0,75	5,7±0,07	281	95	0,11
УкрНДС 9291	9,1±0,04	-	9,0±0,04	-	-	-
УкрНДС 1599	5,3±0,03	-	5,4±0,04	-	-	-
Серпневий	5,4±0,03	-	5,5±0,05	-	-	-
Дон 748	9,8±0,09	-	9,7±0,10	-	-	-
ПК-83-22	0,1±0,05	-	0,0±0,06	-	-	-

Компоненти гібридизації істотно розрізнялися за досліджуваною ознакою, що дало змогу визначити не тільки генетичну природу цієї відмінності. Як видно з отриманих даних, у гібридів F1 домінувала короткозерність. Домінування в більшості комбінацій було неповне, але достатньо високе: *hp* перевищувало 0,70. Лише в одного гібрида – Дон 748 × УкрНДС 1599 - виявлено повне домінування короткозерності.

Аналіз гібридів F2 показав, що співвідношення кількості рослин з коротким зерном до числа рослин з довгим зерном майже ідеально дорівнює 3:1. Це свідчить, що відмінності між компонентами гібридизації за довжиною зернівок контролюються одним домінуючим геном.

Натомість в інших гібридних популяціях співвідношення рослин короткозерні: довгозерні було іншим, про що свідчать такі дані (табл.3).

Таблиця 3

Розщеплення гібридів F2 за типом зернівок

Комбінація	Кількість рослин		Співвідношення
	довгозерних	короткозерних	
Україна 96 × Серпневий	37	215	1:1,58
Україна 96 × Дон 748	124	496	1:4,0
Україна 96 × УкрНДС 1599	52	296	1:1,57
Україна 96 × Мирний	24	194	1:8,01

Очевидно, сорт Україна 96, в якому довжина зерна дорівнює 7,0-7,5 м, а *l/b*-2,0:2,1, володіє геном (або генами) з невеликим ефектом на довгозерність. Отримані дані свідчать, що частка рослин з довгим, коротким і проміжним зерном в гібридних популяціях може бути різною і залежати від дії і взаємодії генетичних факторів конкретних компонентів. Статистичні дані показують, що число довгозерних рослин у гібридних популяціях, навіть за наявності чіткого генетичного контролю ознаки довгозерності, невелике. Ефективна селекція на довгозерність можлива за наявності відповідних генетичних джерел для створення синтетичного селекційного матеріалу і значних обсягів цього матеріалу.

Установлено, що схрещування у межах набору сортів і форм, які формують довге зерно, може слугувати надійною базою для підвищення виходу біотипів з бажаною ознакою (табл.4).

Таблиця 4

Довжина зернівок у гібридів рису від схрещування довгозерних сортів

Гібрид, сорт	F1		F2		
	$\bar{x} + S\bar{x}$, мм	<i>hp</i>	розщеплення		
			короткозерні	довгозерні	проміжні

Янтарний × Дон 4222	10,5±0,02	0,67	5,9±1,7	57,3±1,2	36,8±1,4
Янтарний × УкрНДС 9291	11,6±0,02	6,5	0,40±0,3	87,6±1,0	12,0±1,4
Дон 4222 × Янтарний	10,6±0,03	0,83	0,0	61,2±0,8	38,8±1,3
Дон 4222 × УкрНДС 9291	9,9±0,02	0,00	34,4±1,3	31,7±1,6	33,9±1,4
УкрНДС 9291 × Янтарний	11,7±0,02	12,0	0,0	89,4±1,2	10,6±1,5
УкрНДС 9291 × Дон 4222	9,8±0,03	0,12	32,5±1,2	34,6±1,6	32,9±1,5
Янтарний	9,5±0,03	-	0	100,0	0
Дон 4222	10,7±0,04	-	0	100,0	0
УкрНДС 9291	9,1±0,03	-	0	100,0	-

Протягом 2002-2007 років нами досліджено 19119 гібридних рослин за різними ознаками, у тому числі за довжиною зернівок. Результати частини цих досліджень подані у таблиці 5.

Таблиця 5

Структура гібридних популяцій F3 за довжиною зернівок

Тип схрещування	Вивчено рослин, шт	Виявлено морфобіотипів		
		з трансресивним ефектом		проміжних форм
		-Tr	+Tr	
Короткозерний × короткозерний	3640	2,7±0,40	2,3±0,42	95,0±1,52
Короткозерний × середньозерний	4220	1,5±0,38	9,4±0,46	79,1±1,54
Короткозерний × довгозерний	2542	10,2±0,36	3,6±0,35	86,2±1,62
Середньозерний × середньозерний	5250	12,5±0,34	7,3±0,32	80,2±1,57
Середньозерний × довгозерний	2415	8,5±0,29	3,4±0,36	88,1±1,60
Довгозерний × довгозерний	1052	7,3±0,52	5,2±0,46	87,5±1,76
У середньому	×	8,8±0,32	5,2±0,37	82,7±1,61

Як видно, абсолютна більшість морфобіотипів за довжиною зернівок належить до проміжних форм, і найбільш висока частка їх виявлена у гібридних комбінаціях схрещувань різних за ознакою компонентів – "короткозерний × короткозерний", "короткозерний × довгозерний", "середньозерний × довгозерний" і в комбінації "довгозерний × довгозерний". Разом з тим, у названих комбінаціях порівняно з іншими незначна частка трансресивної мінливості як з додатнім, так і з від'ємним ефектами. Додатня трансресія (більш довгозерності, ніж батьківські форми) найбільш часто зустрічається у комбінаціях "короткозерний × середньозерний" – 9,4%, а від'ємна – у трьох типів схрещувань: "короткозерний × середньозерний" – 11,5-12,7%. У середньому ж по всіх комбінаціях частота від'ємної трансресії більш висока, ніж частота додатньої трансресії.

Певне значення для теорії селекції та оцінки споживчої вартості рису має інформація про фізичні властивості зерна із різними показниками l/b. Групування зразків за показниками l/b (1,2-2,0; 2,1-2,5; 2,6-3,0 і більше) та аналіз зерна за різними ознаками якості показали, що форма зернівок не має певного впливу і тісного зв'язку з іншими показниками (табл.6).

Таблиця 6

Фізичні показники якості зерна рису з різним співвідношенням l/b

l/b	n	Фізичні показники					вихід цілого ядра, %
		маса 1000 зерен, г	плівчастість, %	склоподібність, %	тріщинуватість, %	загальний вихід крупи, %	
1,2-2,0	12	29,4±0,2	22,8±0,1	96,7±0,3	14,9±0,3	68,5±0,6	93,1±0,5
2,1-2,5	30	31,5±0,1	19,1±0,1	97,2±0,2	15,1±0,3	68,8±0,4	92,8±0,3
2,6-3,0	18	30,6±0,2	19,5±0,1	96,8±0,4	14,6±0,2	68,6±0,5	92,6±0,4

Виявилося, що зразки з округлим зерном за масою 1000 зерен, плівчастістю, склоподібністю, тріщинуватістю, загальним виходом крупи і виходом цілого ядра істотно не відрізняються від зразків довгозерних (l/b=2,6-3,0) і проміжних форм (l/b=2,1-2,5). Середні

показники настільки близькі, що навіть тенденцію змін важко виявити. Натомість у межах окремого конкретного класу зразків можна виявити такі, що розрізняються за окремими властивостями. Про це свідчать також такі дані (табл. 7). Особливо значні відмінності виявлені за масою 1000 зерен, плівчастістю і виходом крупи.

Таблиця 7

Характеристика зразків рису за фізичними ознаками зерна

Сорт	l/b	Маса 1000 зерен г	Плівчастість %	Склоподібність %	Тріщинуватість %	Загальний вихід крупи, %	Вихід цілого ядра %
Дон 9064	1,8	27,2	16,9	100,0	2,0	70,9	99,7
Д-619	1,2	20,6	24,3	90,0	4,0	64,6	100,0
Дон 883	2,3	39,8	19,1	96,0	2,0	67,8	92,5
Нуклеориза	2,3	32,0	18,8	100,0	0,0	69,2	95,0
Дон 7115	3,0	33,4	19,2	100,0	0,0	65,9	78,0
ПК-83-22	3,0	25,0	16,0	90,0	2,0	68,6	84,9

Серед крупнозерних зразків (маса 1000 зерен 35-40 г) виділені з округлим (Мутант 906) і проміжним зерном (Д-727, Альтаїр, Павловський). Із гібридної комбінації Білозерний × Дубовський 129 виділено два зразки – NSP000449 і NSP000460, які формують кругле зерно з масою 50,8 г. Майже 63% вивчених сортів з різним еколого-генетичним походженням формують зерно з масою 1000 зерен 30-50 г і характеризуються різними показниками l/b. Це може свідчити, що в селекції немає проблем з поєднанням в одному фенотипі різної форми зернівки з високими показниками фізичних властивостей якості зерна.

Наявність цінних генотипів має важливе значення для подальшого розвитку селекції. Разом з тим, не менш важливим є значення їх мінливості під впливом агроекологічних факторів. Як показали наші дослідження, фізичні властивості зерна рису по-різному змінюються під впливом факторів довкілля і характеризується різною генотиповою мінливістю (табл.8).

Більш екологічно стабільними виявилися плівчастість, склоподібність та показник l/b, для яких характерна незначна мінливість, вищесередня паратипова (модифікаційна або екологічна мінливість) за ознаками "загальний вихід крупи" і "маса 1000 зерен", сильно змінюється ознака "вихід цілого ядра". Зовсім іншими є рівні генотипової (міжсортової) мінливості. Установлено, що значна частина вивчених ознак має середні і вищесередні показники генотипової зумовленої мінливості, тобто генетичні відмінності між сортами є значними, особливо за тріщинуватістю та індексом l/b.

Таблиця 8

Мінливість та успадковуваність фізичних показників якості зерна рису, 2003-2005 рр.

Ознака	Коефіцієнт мінливості (%)			H ² , %
	фенотипової	генотипової	паратипової	
Маса 1000 зерен	38,7	20,2	18,5	52,2
Плівчастість	30,0	19,3	10,7	64,3
Склоподібність	9,1	6,7	2,4	73,6
Тріщинуватість	33,9	22,5	11,4	66,4
l/b	29,6	21,9	7,7	74,1
Загальний вихід крупи	25,5	12,4	13,1	48,6
Вихід цілого ядра	41,9	4,3	37,6	10,3

Порівняно невеликою є генотипова мінливість за склоподібністю (V=6,7) і виходом цілого ядра (V=4,3%), середня – за плівчастістю і загальним виходом крупи (V відповідно 19,3;12,4).

Розрахунки показали, що внесок генотипів у загальний фонд фенотипової мінливості не завжди більш високий в ознак з високою генотиповою мінливістю в абсолютному виразі.

Виявилось, що коефіцієнт успадкованості найбільш високий в ознак l/b ($H^2=73,6\%$). Достатньо високі показники успадкованості за ознаками "плівчастість" і "тріщинуватість" (відповідно 64,3 і 66,4%); наближається до середнього рівня показник за загальним виходом крупки (48,6%) і зовсім незначний – за ознакою "вихід цілого ядра" ($H^2=10,3\%$).

Висновки

1. Ознака "короткозерність" є домінантною щодо ознаки "довгозерність". Частка рослин з довгим, коротким і проміжним за довжиною зерном у гібридних популяціях може бути різною залежно від дії і взаємодії генетичних факторів, компонентів гібридизації.

2. Форма зернівок не має певного і тісного зв'язку з іншими показниками фізичних властивостей якості зерна рису: масою 1000 зерен, плівчастістю, склоподібністю, тріщинуватістю, загальним виходом крупки і виходом цілого ядра. Показники названих ознак можуть по-різному виявлятися у форм з довгим і коротким зерном, а також у проміжних форм.

3. Фізичні характеристики якості зерна рису за показниками успадкованості розташовуються у такому спадному порядку: $l/b >$ склоподібність $>$ тріщинуватість $>$ плівчастість $>$ маса 1000 зерен $>$ загальний вихід крупки $>$ вихід цілого ядра.

4. Між зерновим індексом (l/b) і продуктивністю рису не існує тісного генетичного зв'язку; виявлена тенденція до підвищення маси зерна з головної волоті і рослині у зразків з індексом 2,1-2,5.

Список літератури

1. Алешин Е.П., Алешин Н.Е. Рис.– М., 1993. – 504 с.
2. Аниканова З.Ф., Тарасова Л.Е. Рис: сорт, урожай, качество. – М.: Агропромиздат, 1988. – 112 с.
3. Ванцовський А.А., Вожегова Р.А., Судін В.М. Селекція, сорт та якість рису на Україні. – Херсон, 2003. – 34 с.
4. Романов В.Б., Белоус Л.Г., Семенова Л.М. Методические указания по оценке качества зерна риса. – Краснодар, 1983. – 22 с.
5. Методика опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контроль за качеством риса. – Краснодар, 1972. – 155 с.
6. Методические указания по оценке качества зерна риса. – Л., 1984. – 32 с.
7. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – К., 2000. – Вип. 1. – 100 с.
8. Дзюба В.А. Разработка теоретических моделей идеального сорта риса // Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. – М.: Колос, 1975. – С. 267-275.
9. Ляховкин А.Г. Рис. Мировое производство и генофонд. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профи-Информ, 2005. – 287 с.

Рекомендовано к печати д.с.-х.н., проф. Смыковым В.К.

ОЦЕНКА СИСТЕМЫ СКРЕЩИВАНИЯ В ПОПУЛЯЦИЯХ *PINUS CEMBRA* L. (PINACEAE) С ПОМОЩЬЮ ИЗОФЕРМЕНТНЫХ И МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЕРОВ

Е.А. МУДРИК, кандидат биологических наук;
М.М. БЕЛОКОНЬ, кандидат биологических наук;
Ю.С. БЕЛОКОНЬ, Е.В. ЖУЛИНА, Д.В. ПОЛИТОВ, доктор биологических наук
Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, Москва, Россия

Введение

Анализ системы скрещивания перекрестноопыляемых растений имеет ключевое значение для выявления роли инбридинга в формировании генетической изменчивости и дифференциации популяций, особенно у видов с фрагментированным ареалом. Сокращение ареала и, как следствие, изоляция и затруднение потока генов приводят к изменениям в генетической структуре популяций, в том числе и к нарушению оптимального соотношения доли само- и перекрестного опыления растений. Сосна кедровая европейская (*Pinus cembra* L.), реликтовый вид субальпийского пояса Альп и Карпат, испытывает хроническое антропогенное воздействие вследствие интенсивного землепользования и вырубki лесов, что отрицательно отражается на внутривидовом уровне генетического разнообразия. Так, ранее с использованием изоферментов в качестве генетических маркеров нами был показан высокий уровень инбридинга в популяциях на восточной границе распространения *P. cembra* – в Украинских Карпатах [1-4]. Особенности системы скрещивания этого вида в основной, альпийской, части ареала практически не изучены. В единственной популяции из Итальянских Альп, где оценки системы скрещивания были получены по трем аллелизмным локусам [5], уровень ауткроссинга был выше, чем в карпатских, но ниже, чем у близкородственного широкоареального вида – сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) [1, 2]. В этой связи представляет интерес исследование уровня инбридинга *P. cembra* из центральной части ареала, что более полно отобразит направление генетических процессов в популяциях различного географического происхождения и вида в целом. В настоящее время для анализа системы скрещивания разных древесных растений все большее применение находят маркеры изменчивости ДНК, а именно микросателлитные локусы (SSR – single sequence repeat) [6, 7]. В пользу их использования свидетельствует кодоминантность, полиаллельность и высокий уровень полиморфизма, а также потенциально большая селективная нейтральность по сравнению с изоферментами. Исследований, посвященных прямым сравнениям оценок системы скрещивания по этим двум классам маркеров, практически нет. Данная работа посвящена анализу параметров системы скрещивания *P. cembra* в альпийских популяциях с одновременным использованием традиционных молекулярно-генетических маркеров (изоферменты) и маркеров «нового поколения» (ядерные микросателлиты).

Объекты и методы исследования

В качестве материала для исследования использовали семена от свободного опыления двух популяций *P. cembra* из западной и восточной частей Австрийских Альп: Умхаузен (25 деревьев, 47° 05' с.ш., 10° 01' в.д., 1800–1980 м н.у.м.) и Пааль (30 деревьев, 47° 02' с.ш., 14° 01' в.д., 1650–1900 м н.у.м.). Особенности репродуктивной биологии хвойных позволяют при одновременном анализе гаплоидного эндосперма (мегагаметофита) и диплоидного зародыша одного семени идентифицировать материнский и отцовский аллели в генотипе зародыша, что учитывается при расчете доли самоопыления и повышает точность и устойчивость ее оценок. Согласно рекомендациям К.Ритланда [8], от каждого материнского дерева анализировали по 8 семян (отдельно гаплоидный эндосперм и диплоидный зародыш), при этом выборки зародышей составили соответственно 200 и 240 образцов в двух изученных популяциях. Генотипы материнских деревьев устанавливали по сегрегации аллелей среди эндоспермов. В качестве изоферментных маркеров использовали полиморфные локусы алкогольдегидрогеназы (*Adh-1*), формиатдегидрогеназы (*Fdh*), лейцинаминопептидазы (*Lap-3*), малатдегидрогеназы (*Mdh-2*, *Mdh-4*) и фосфоглюкомутаза (*Pgm-1*), для которых идентификация аллелей и генотипов была наиболее надежна и в гаплоидных, и диплоидных тканях семени. Электрофорез изоферментов

эндоспермов и зародышей семян проводили на соседних дорожках крахмального геля по описанной ранее методике [9]. В качестве микросателлитных маркеров использовали локусы *Pcl1b*, *Pcl18*, *Pc23* [10]. Выделение ДНК осуществляли с помощью набора реагентов D1Atom™ DNA Prep100, электрофорез ПЦР-продуктов проводили в полиакриламидном геле в трис-ЭДТА-боратной буферной системе, окрашивание гелей – раствором бромистого этидия с последующей визуализацией в УФ-свете. Средние однолокусные (t_s) и многолокусные (t_m) оценки степени перекрестного опыления производили с помощью программы MLTR 3.0 [8, 11], для расчета параметров генетической изменчивости использовали надстройку для электронной таблицы MS Excel – GenAlex 6.1 [12].

Результаты и обсуждение

Средние значения однолокусной оценки (t_s) для шести изоферментных локусов существенно отличались в двух изученных популяциях и составили соответственно 0,925 в западно- и 0,774 в восточноавстрийской выборках (табл. 1). Многолокусная оценка ($t_m=0,916$) в популяции Умхаузен соответствовала однолокусной, а в популяции Пааль была значительно выше ($t_m=0,880$), но в среднем между обеими выборками отличалась только на уровне ошибки. При допущении, что полное перекрестное опыление (ауткроссинг) принимается за 1, процент инбредных семян в изучаемых популяциях составил от 8,4 (Умхаузен) до 12% (Пааль). Главная причина инбридинга заключается в самоопылении растений, однако в выборке Пааль помимо собственно самоопыления около 10 % скрещиваний происходит между близкородственными растениями (biparental inbreeding), на что указывает существенная разница значений $\Delta t = t_m - t_s = 0,107$.

Таблица 1

Значения параметров системы скрещивания в популяциях *Pinus cembra* по данным изоферментных и микросателлитных (SSR) маркеров

Показатель	Популяция					
	Австрийские Альпы				Украинские Карпаты [3, 4]	
	Умхаузен		Пааль		Горганы	Яйко
	изоферменты	SSR	изоферменты	SSR	изоферменты	изоферменты
t_s	0,925±0,080	0,823±0,039	0,774±0,049	0,819±0,044	0,706±0,070	0,645±0,058
t_m	0,916±0,070	0,879±0,036	0,880±0,036	0,893±0,038	0,748±0,064	0,700±0,054
$t_m - t_s$	-0,009	0,056	0,107	0,074	0,042	0,056
$F_{IS(exp)}$	0,044	0,064	0,064	0,057	0,172	0,215
F_{IS}	0,025	0,080	0,080	0,120	0,113	0,229

Примечание. t_s – однолокусная оценка, t_m – многолокусная оценка, F_{IS} – фактический коэффициент инбридинга, $F_{IS(exp)}$ – ожидаемый коэффициент инбридинга.

Полученные оценки показателей ауткроссинга превышают таковые для *P. cembra* из Итальянских Альп ($t_m = 0,808$) [5] и особенно Украинских Карпат, уровень инбридинга которых достигает 25–30% [3, 4] (табл. 1). Вероятная причина такого разброса значений заключается в низкой эффективной численности и плотности растений *P. cembra* в Украинских Карпатах (древостои на 70–80% состоят из ели, что создает экранирующий эффект и затрудняет перенос пыльцы *P. cembra*), тогда как достаточно высокие значения ауткроссинга в выборках из основной части ареала в Австрийских Альпах соответствуют данным, установленным для близкородственного вида с широким ареалом – *P. sibirica* ($t_m = 0,882$) [1, 2]. Уровень инбридинга в обеих австрийских популяциях *P. cembra*, оцененный с помощью индекса фиксации Райта (F_{IS}), в среднем оказался невысоким и показал дефицит гетерозигот соответственно 2,5 и 6,4% (табл. 1). В карпатских выборках дефицит гетерозигот был больше – 11,3 и 22,9%. В целом полученные значения F_{IS} соответствовали ожидаемым ($F_{IS(exp)}$), рассчитанным из значений t_m по формуле $F_{IS(exp)} = (1-t)/(1+t)$ [13].

Значения многолокусной оценки степени ауткроссинга австрийской *P. cembra* на основе анализа трех микросателлитных локусов оказались близкими в обеих популяциях и соответствовали изоферментным данным. Однако значения t_s не отличались между популяциями, как это было показано по аллозимам. Положительная разница $\Delta t = t_m - t_s$

свидетельствует о близкородственных скрещиваниях в обеих выборках. Уровень инбридинга (8 и 12%), установленный с помощью микросателлитных локусов, был выше, чем по изоферментным. Завышенные значения F_{IS} по микросателлитам могут быть связаны со спецификой использования данных маркеров: существует вероятность неучтенных гетерозиготных зародышей в случае, если их генотипы содержат т.н. нуль-аллели. Из-за мутаций в зоне отжига праймеров некоторые аллели микросателлитных локусов не амплифицируются в ПЦР, что затрудняет идентификацию гетерозиготных генотипов.

Уровень генетической изменчивости австрийских популяций *P. cembra* по данным микросателлитных локусов оказался значительно выше, чем по изоферментным (табл. 2). Это объясняется высоким полиморфизмом SSR-маркеров: среднее число аллелей (N_A) на изоферментный локус в выборках материнских деревьев и зародышей семян было в пределах 2,0–3,3, тогда как в случае с микросателлитами ~ 6,7–8,0 (деревья) и 9,0–12,3 (зародыши).

Таблица 2

Генетическая изменчивость австрийских популяций *Pinus cembra* в выборках материнских деревьев (Д) и зародышей их семян (З) по данным изоферментных и микросателлитных маркеров

Выборка		Маркер							
		изоферменты				микросателлиты			
		N_A	H_O	H_E	F_{IS}	N_A	H_O	H_E	F_{IS}
Умхаузен	Д	2,000	0,159±0,050	0,188±0,073	0,037±0,069	6,667	0,600±0,262	0,573±0,248	-0,045±0,041
	З	2,333	0,172±0,069	0,181±0,073	0,025±0,027	9,000	0,536±0,238	0,576±0,252	0,080±0,035
Пааль	Д	2,833	0,353±0,106	0,287±0,069	-0,171±0,080	8,000	0,575±0,207	0,571±0,211	-0,026±0,026
	З	3,333	0,248±0,071	0,265±0,070	0,080±0,039	12,333	0,451±0,207	0,530±0,242	0,120±0,043

Примечание. N_A – среднее число аллелей на локус, H_O – наблюдаемая гетерозиготность, H_E – ожидаемая гетерозиготность, F_{IS} – коэффициент инбридинга.

Недостаток гетерозигот в выборках зародышей у хвойных, обусловленный самоопылением и частично скрещиваниями между совместно произрастающими родственными растениями (семейственная структура), как правило, нивелируется к репродуктивной стадии деревьев, приводя генетическую структуру популяции к равновесному состоянию согласно закону Харди-Вайнберга или к небольшому эксцессу гетерозигот (отбор против инбредного потомства и балансирующий отбор в пользу гетерозигот) [1, 2, 14]. Наглядное проявление этой тенденции можно наблюдать в выборке Пааль, где значение наблюдаемой аллозимной гетерозиготности было существенно выше у материнских деревьев (0,353), чем у зародышей (0,248). При сравнении микросателлитной гетерозиготности на разных онтогенетических стадиях подобная тенденция к повышению ее уровней в репродуктивной части популяции также наблюдается (табл. 2), что в некоторой степени противоречит представлениям о селективной нейтральности микросателлитов. Отрицательные значения коэффициента инбридинга F_{IS} в изучаемых популяциях *P. cembra* свидетельствуют о дефиците гетерозигот у зародышей и их слабом избытке в выборках материнских растений. Однако в связи с большими, чем по аллозимам, статистическими ошибками микросателлитных оценок, об устойчивости этой тенденции и возможных ее объяснениях можно будет судить лишь при анализе более репрезентативного массива данных.

Выводы

Анализ системы скрещивания в двух популяциях *P. cembra* из Австрийских Альп выявил высокую степень перекрестного опыления растений как с использованием изоферментных, так и микросателлитных локусов. Многолокусные оценки ауткроссинга в этих популяциях по изоферментам значительно превышали данные, полученные ранее для карпатских выборок *P.*

cebra. Показана эффективность одновременного применения двух классов генетических маркеров – аллозимов и микросателлитов – для анализа системы скрещивания и выявления причин инбридинга в популяциях хвойных.

Благодарность

Выражаем большую признательность за предоставление семян *P. cembra* из Австрийских Альп Dr. Silvio Schüeler (Федеральный исследовательский центр по лесам, Вена, Австрия) в рамках сотрудничества, инициированного грантом РФФИ 08-04-92670 АНФ-з «Молекулярно-генетические маркеры, филогеография и популяционная генетика для устойчивого лесного хозяйства: Евроазиатская перспектива». Работа поддержана программами Президиума РАН «Биологическое разнообразие» (подпрограмма «Генофонды и генетическое разнообразие») и «Происхождение биосферы и эволюция био-геологических систем» (направление II), ОБН РАН «Биоресурсы России: Оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга», а также ФЦП «Научно-педагогические кадры инновационной России» (направление 1.1, Госконтракт 02.740.11.0281).

Список литературы

1. Политов Д.В., Крутовский К.В., Алтухов Ю.П. Характеристика генофондов популяций кедровых сосен по совокупности изоферментных локусов // Генетика. – 1992. – Т. 28, № 1. – С. 93-114.
2. Politov D.V., Krutovskii K.V. Allozyme polymorphism, heterozygosity, and mating system of stone pines (*Pinus*, subsection *Cembrae*) // Proceedings International workshop on subalpine stone pines and their environment: The status of our knowledge. Ogden, Utah: USDA Forest Service Intermountain Research Station, 1994. – P. 36-42.
3. Система скрещивания и возрастная динамика уровней инбридинга в популяциях *Pinus cembra* L. Украинских Карпат / Политов Д.В., Пирко Н.Н., Пирко Я.В., Мудрик Е.А., Белоконь М.М., Коршиков И.И // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім.Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2007. – Т. 3, № 33. – С. 80-85.
4. Analysis of mating system in two *Pinus cembra* L. populations of the Ukrainian Carpathians / Politov D.V., Pirko Ya.V., Pirko N.N., Mudrik E.A., Korshikov I.I. // Annals of Forest Research (ICAS). – 2008. – V. 51. – P. 11-18.
5. Lewandowski A., Burczyk J. Mating system and genetic diversity in natural populations of European larch (*Larix decidua*) and stone pine (*Pinus cembra*) located at higher elevations // Silvae Genetica. – 2000. – V. 49, № 3. – P. 158-161.
6. Lian C.L., Miwa M., Hogetsu T. Outcrossing and paternity analysis of *Pinus densiflora* (Japanese red pine) by microsatellite polymorphism // Heredity. – 2001. – V. 87. – P. 88-98.
7. Use of molecular markers for estimating breeding parameters: a case study in a *Pinus pinaster* Ait. progeny trial / Gaspar M.J., de-Lucas A., Alia R., Paiva J.A.P., Hidalgo E., Louzada J., Almeida H., Gonzalez-Martinez S.C. // Tree Genetics & Genomes. – 2009. – V. 5, № 4. – P. 609-616.
8. Ritland K. Estimation of mating systems // Isozymes in Plant Genetics and Breeding. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1983. – P. 289-302.
9. Аллозимный полиморфизм европейской кедровой сосны, *Pinus cembra* L. в горных популяциях Альп и Восточных Карпат / Белоконь М.М., Политов Д.В., Белоконь Ю.С., Алтухов Ю.П. // Генетика. – 2005. – Т. 41, № 11. – С. 1538-1551.
10. Isolation and characterization of polymorphic nuclear microsatellite loci in *Pinus cembra* L. / Salzer K., Sebastiani F., Gugerli F., Buonamici A., Vendramin G.G. // Molecular Ecology Resources. – 2009. – V. 9. – P. 858-861.
11. Ritland K. Extensions of models for the estimation of mating systems using n independent loci // Heredity. – 2002. – V. 88. – P. 221-228.
12. Peakall R., Smouse P.E. GenAlex 6: Genetic Analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research // Molecular Ecology Notes. – 2006. – V. 6. – P. 288-295.
13. Brown A.H.D., Burdon J.J., Jarosz A.M. Isozyme analysis of plant mating systems // Isozymes in plant biology. Dioscorides Press; Portland Oregon; USA, 1989. – P. 73-86.
14. Altukhov Yu.P. The role of balancing selection and overdominance in maintaining allozyme polymorphism // Genetica. – 1991. – V. 85, № 1. – P. 79-90.

ФИТОРЕАБИЛИТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

**ВЛИЯНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ФУНКЦИЮ СЕРДЕЧНО - СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ
СООБЩЕНИЕ 5. ВЛИЯНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА ЛАВАНДИНА**

Е. В.СКЛЯРЕНКО, А. М. ЯРОШ, доктор медицинских наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Лавандин является относительно новой культурой. Он представляет собой гибрид разных видов лаванды: *Lavandula hybrida* Reverchon (*Lavandula vera* или *Lavandula fragrans* × *Lavandula latifolia* Medicus), *Lavandin abrialis* (*Lavandula angustifolia* Mill. × *Lavandula latifolia*). Эфирное масло (ЭМ) лавандина в последнее время вытесняет с рынка ЭМ лаванды, что обусловлено меньшей его стоимостью в связи с большей урожайностью лавандина и большим выходом ЭМ [3]. По составу ЭМ лавандина похоже на ЭМ лаванды (линалилацетат около 25%, линалоол – 40%). Основное отличие – повышенное (около 3%) содержание камфары [3]. Какой-либо информации о влиянии ЭМ лавандина на функцию сердечно-сосудистой системы, в том числе при физической нагрузке, обнаружить не удалось. Также неизвестно и его влияние на физическую работоспособность.

Целью работы является изучение влияния ЭМ лавандина на физическую работоспособность (ФР) человека и функцию его сердечно-сосудистой системы (ССС) при физической нагрузке (ФН).

Объекты и методы исследования

Испытуемыми являлись 13 человек обоего пола в возрасте 17-20 лет. Методики воздействия на испытуемых, их тестирование и обработка данных те же [1,2,4], что и использованные ранее при изучении действия бессмертника итальянского и розмарина лекарственного [5,6]. На основании предыдущих исследований [5,6], как не информативные для оценки влияния ЭМ, были исключены показатели ударного объема сердца, минутного объема кровотока и общего периферического сосудистого сопротивления.

Результаты и обсуждение

Полученные данные отражены в таблицах 1- 4.

На показатели систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления в покое ЭМ лавандина достоверного влияния не оказало. Отмечается тенденция к уменьшению частоты сердечных сокращений (ЧСС) (табл.1).

Таблица 1

Влияние ЭМ лавандина на функцию сердечно-сосудистой системы в покое

Показатель	Контроль	ЭМ	После – до	P<
САД (мм.рт.ст.)	103,5±4,0	105,3±4,6	1,8±2,6	0,4
ДАД (мм.рт.ст.)	63,3±2,4	64,2±2,2	0,9±2,2	0,5
ЧСС (уд./мин.)	77,3±2,8	74,4±2,6	-2,9±1,6	0,09

При физической нагрузке как в контроле, так и в атмосфере ЭМ отмечается достоверный рост ЧСС, САД и ПАД. ДАД в контроле достоверно снижается (табл.2). При воздействии ЭМ сдвиги ДАД не достоверны. Все это отражает физиологическую реакцию организма на физическую нагрузку. Степень роста ЧСС свидетельствует о хорошей ФР испытуемых, а снижение ДАД в контроле следует рассматривать как признак оптимальной реакции организма на физическую нагрузку. Но и отсутствие сдвигов ДАД не выходит за пределы физиологической нормы. В то же время достоверных различий в сдвигах указанных показателей при физической нагрузке в контроле и в атмосфере ЭМ не отмечается. Можно говорить лишь о тенденции к меньшему, чем в контроле, увеличению САД и снижению ДАД в атмосфере ЭМ.

Таблица 2

Влияние ЭМ лавандина на изменение ЧСС и артериального давления при физической нагрузке

Показатель	Контроль	P <	ЭМ	P <	ЭМ – контр.	P <
ΔЧСС%	40,8±3,6	0,001	40,2±3,9	0,001	-0,6±3,7	0,8
ΔСАД%	18,7±3,6	0,001	13,3±2,1	0,001	-5,4±4,1	0,1
ΔДАД%	-11,8±3,8	0,01	-4,7±3,7	0,5	7,2±4,4	0,1
ΔПАД%	43,2±21,4	0,05	34,5±10,8	0,01	-8,7±21,9	0,8

Динамика восстановления ЧСС после нагрузки в контроле и при действии ЭМ не имеет достоверных различий (табл.3).

Таблица 3

Влияние ЭМ лавандина на восстановительный период

ЧСС (уд./мин.)	Контроль	ЭМ	После – до	P
на 1 мин	105,7±3,1	103,4±3,2	-2,3±2,6	0,3
на 2 мин	81,2±2,8	78,6±2,5	-2,5±2,0	0,2
на 3 мин	75,9±3,1	75,3±2,4	-0,6±2,0	0,7
на 4 мин	75,5±3,0	74,2±2,7	-1,3±2,4	0,5
на 5 мин	75,5±3,1	75,1±2,5	0,6±2,0	0,9

На 5-й минуте после нагрузки и в экспериментальной, и в контрольной группах пульс полностью восстановился (табл. 4). В контрольной группе показатель САД к этому времени к исходному уровню не вернулся и наблюдалась тенденция к повышенному ДАД. В атмосфере ЭМ при полном восстановлении ДАД отмечается тенденция к повышенному САД.

Таким образом можно заключить, что ЭМ лавандина, в отличие от ранее исследованных ЭМ, практически не повлияло на ФР и на функции ССС как в покое, так и при физической нагрузке. Отмечается лишь тенденция к более полной, чем в контроле, нормализации САД и ДАД в атмосфере ЭМ на 5-й минуте после нагрузки. Можно считать, что применение ЭМ лавандина для адаптации организма к физической нагрузке не является целесообразным.

Таблица 4

Восстановление ЧСС и АД на 5 минуте после физической нагрузки

		Исходное (в покое)	На 5 минуте	5 минута – исходное	P исх – 5 минута
ЧСС (уд./мин.)	контроль	77,3±2,8	75,5±3,1	-1,8±2,5	0,5
	ЭМ	74,4±2,6	76,1±2,5	1,7±1,5	0,3
САД (мм.рт.ст.)	контроль	100,0±2,0	108,0±3,0	8,0±2,9	0,03
	ЭМ	101,8±3,3	104,3±2,8	2,5±1,6	0,1
ДАД (мм.рт.ст.)	контроль	63,2±2,6	66,6±2,1	3,4±2,8	0,1
	ЭМ	63,4±2,2	64,3±0,9	0,8±2,5	0,4

Выводы

1. На функцию сердечно-сосудистой системы в покое ЭМ лавандина воздействия не оказало.
2. Физическая работоспособность и показатели функции ССС при физической нагрузке в атмосфере ЭМ лавандина не отличались от контрольных.
3. В атмосфере ЭМ лавандина после физической нагрузки длительность и характер восстановительного периода практически не отличаются от контроля.

Список литературы

1. Витрук С.К. Пособие по функциональным методам исследования сердечно-сосудистой системы – К.: Здоровье, 1990. – 224 с.

2. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
3. Эфирномасличные и пряно-ароматические растения: Научно-популярное издание / Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А. – Херсон: Айлант, 2004. – 272 с.
4. Малыгина В.И. Нагрузочное тестирование в оценке реабилитационного потенциала: Методические рекомендации – Симферополь, 2003. – 54 с.
5. Скляренко Е.В., Ярош А.М. Влияние эфирных масел на физическую работоспособность человека и функцию сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке. Сообщение 1. Влияние эфирного масла бессмертника итальянского// Бюллетень ГНБС. – 2008. – Вып. 96. – С. 71-73.
6. Скляренко Е.В., Ярош А.М. Влияние эфирных масел на физическую работоспособность человека и функцию сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке. Сообщение 2. Влияние эфирного масла розмарина лекарственного// Бюллетень ГНБС. – 2008. – Вып. 96. – С. 74-76.

Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Работяговым В.Д.

АКАРОКОМПЛЕКС ВИНОГРАДНОГО РАСТЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ВИНОГРАДНИКЕ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

М.В. МАЛЫХ

Национальный институт винограда и вина “Магарач”, Ялта

Введение

В агроценозах, где, как правило, выращивают монокультуру и применяют пестицидные опрыскивания, наблюдается сокращение видового разнообразия клещей, в первую очередь хищных видов, чувствительных к влиянию пестицидов, и доминирование одного-двух видов, по сравнению с окружающими природными стациями. При этом увеличивается численность фитофагов, являющихся сельскохозяйственными вредителями [1, 2]. Одним из компонентов интегрированной борьбы с вредителями в агроценозах является совместное использование химического и биологического методов. Последний предполагает изучение видового состава и роли полезной биоты в подавлении численности вредителя [1].

Целью представленной работы было изучение структуры акарокомплекса виноградного растения на промышленном винограднике в условиях многолетнего применения акарицидов и сравнение с контролем (без применения акарицидов) для установления его устойчивых компонентов и характера действия акарицидов, применяемых для селективного уничтожения вредных фитофагов, на хищных клещей и на акарокомплекс в целом. Для изучения акарофауны, особенностей развития отдельных видов клещей в условиях исключения антропогенного воздействия исследовали акарофауну одичавших виноградных растений в природной стации, окружающей виноградник.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в течение 4 сезонов вегетации винограда, в 2006–2009 гг. (с середины мая до начала ноября) на промышленном винограднике ГП «Ливадия», на площади 0,9 га (г. Ялта, Южный берег Крыма), на сорте Мускат Белый и примеси других сортов. Исследования проводили на фоне применения фунгицидных опрыскиваний для защиты от оидиума, гнилей и акарицидных опрыскиваний для защиты от садового паутинного клеща на винограднике. Акарицидные опрыскивания проводили один раз в сезон: в 2006 – 2008 гг. весной, во второй половине мая, и в 2009 г. в начале июня, на всем винограднике, за исключением 6 рядов, граничащих с красным рядом, где акарициды не применяли в течение 4 лет. Опрыскивания проводили при достижении численности фитофага 4–6 экз/лист. Исследуемый виноградник на расстоянии 3–4 метров с двух сторон окружен зарослями дикорастущей травянистой и древесно-кустарниковой растительности (маслина, шиповник, одичавшие виноградные растения и др.). Сбор листьев для определения видового состава клещей, изучения динамики их численности в течение сезона вегетации проводили по методическим указаниям [3–5]. Видовую диагностику и подсчет клещей проводили в лабораторных условиях с помощью микроскопов Микмед-2 и МБС-10. При подсчете учитывали численность подвижных стадий на 1 учётный лист. В связи с трудностью определения численности виноградного войлочного клеща использовали показатель, рассчитываемый отношением листьев с визуальными признаками повреждения к общему числу листьев на кусте (%), и не учитывали долю клеща в акарокомплексе при составлении диаграмм. Биотический индекс рассчитывали соотношением хищных клещей (стигмеиды, фитосейиды) и фитофагов (виноградная плоскотелка, садовый паутинный клещ). С целью видовой диагностики клещей изготовлены постоянные препараты с использованием жидкости Фора-Берлезе [5]. Для идентификации видов клещей использовали определители [5–8]. Русские названия фитофагов приведены согласно рекомендациям [8]. Мы искренне благодарим д.б.н. Кузнецова Н.Н. за консультационную помощь при определении клещей.

Результаты и обсуждение

Установлено, что видовой состав акарофауны виноградного растения на исследуемом винограднике в целом включает: 3 вида клещей-фитофагов из 3 семейств – садовый паутинный

клещ *Schizotetranychus pruni* Oud. (Tetranychidae), виноградная плоскотелка *Hystripalpus lewisi* McG. (Tenuipalpidae), виноградный войлочный клещ *Eriophies (Colomerus) vitis* Pgst. (Eriophyidae); 7 видов хищных клещей из 2 семейств – *Typhlodromus cotoneastri* Wainst., *Galendromus occidentalis* Nesbitt., *Phytoseius plumifer* Can. et Fanz., *Euseius finlandicus* Oud., *Amblyseius marginatus* Wainst., *Paraseiulus soleiger* Ribaga (Phytoseiidae) и *Zetzellia mali* Ewing. (Stigmaeidae); 4 вида миксофагов из 3 семейств – *Pronematus rapidus* Kuzn. (Pronematidae), *Tarsonemus setifer* Ewing (Tarsonemidae) и *Tydeus californicus* Banks., *Tydeus caudatus* Banks. (Tydeidae).

Среди перечисленных видов на исследуемом винограднике в условиях различной пестицидной нагрузки (применение фунгицидов и акарицидов; применение только фунгицидов) доминирует садовый паутинный клещ *Sch. pruni* Oud., составляя 50 - 82% от общей численности клещей (рис. 1, А, В).

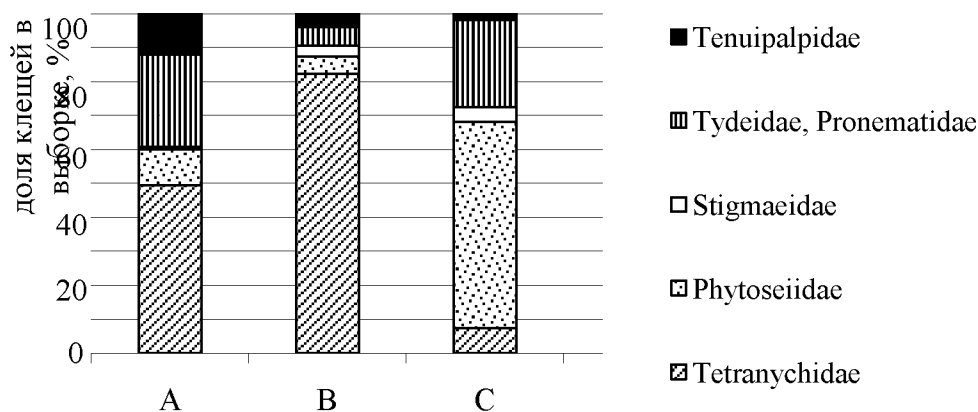


Рис. 1. Соотношение видов в структуре акарокомплекса виноградного растения в условиях различной пестицидной нагрузки (А – на фоне применения акарицидов и фунгицидов; В – на фоне применения фунгицидов; С – в природной станции, окружающей виноградник).

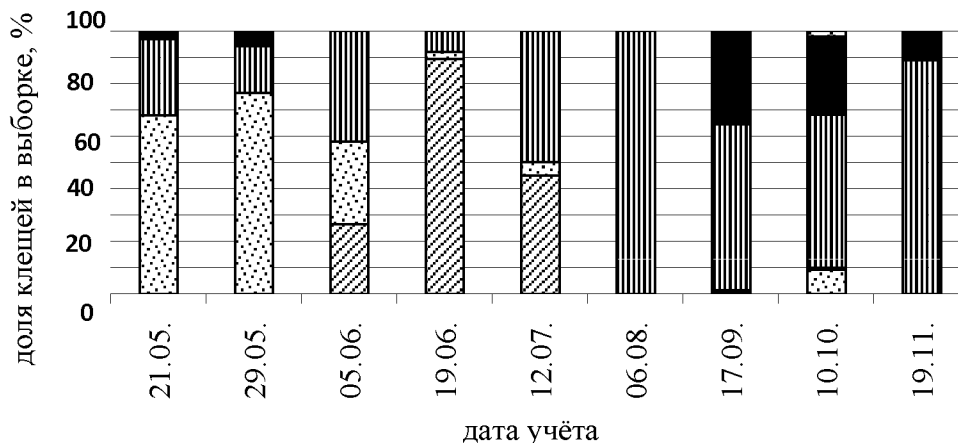
В условиях регулирования численности паутинных клещей акарицидами доля садового паутинного клеща *Sch. pruni* Oud. в акарокомплексе меньше, чем при отсутствии акарицидных опрыскиваний. В то же время доля виноградной плоскотелки *H. lewisi* McG. была больше. Клещ-плоскотелка более многочисленный к концу сезона вегетации (сентябрь), когда акарицидные опрыскивания уже не проводятся, что обуславливает присутствие плоскотелок в поздних сборах. В то же время численность плоскотелок в очагах массового развития популяции на фоне весеннего опрыскивания акарицидами ниже (до 3,6 экз/лист) по сравнению с контролем, где максимальная численность плоскотелок составляла в 2007 году до 13,3 экз/лист.

Подобную тенденцию массового развития популяции к концу сезона вегетации мы наблюдали и у пронематид (Pronematidae), питающихся мицелием и частично хищничающих как на фоне применения акарицидов, так и в контроле (рис. 2).

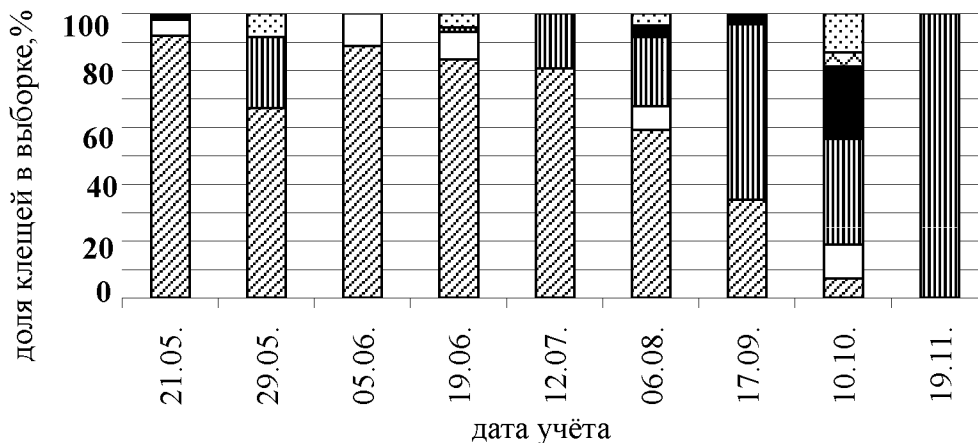
Именно к этому времени на виноградных растениях массово развиваются патогенные и сапрофитные грибы. Колонии клеща по 10-20 особей неоднократно отмечали на листьях с мицелием и клейстотециями *Uncinula necator* Burrill. – возбудителя оидиума. Высокая доля клещей (28% от общего числа клещей в акарокомплексе) свидетельствует также об устойчивости этого вида к применяемым фунгицидам и акарицидам. Увеличение доли пронематид в акарокомплексе было также отмечено при увеличении доли плоскотелок в 2007-2008 гг. на фоне различной пестицидной нагрузки (рис. 3). По нашим наблюдениям, клещи Pronematidae могут питаться виноградной плоскотелкой в очагах массового развития фитофага [9]. Но специализированными хищниками плоскотелки, а также садового паутинного клеща, являются стигмеиды и фитосейиды [2, 5].

Их численность на исследуемом винограднике, на фоне применения акарицидов, невысокая – 0,04-0,2 экз/лист, по сравнению с контролем и природной стацией, граничащей с виноградником (0,2-0,7 и 0,6-2,7 экз/лист соответственно) (рис. 4).

Однако биотический индекс, характеризующий соотношение хищных клещей и фитофагов в акарокомплексе, в целом составит 1:4 на фоне применения акарицидов, в отличие от контроля (1:10). Таким образом, лимитированное применение акарицидов сдерживает численность садового паутинного клеща и виноградной плоскотелки и регулирует соотношение между акарифагами и фитофагами. По литературным данным, хищные клещи-фитосейды являются более уязвимыми к действию пестицидов, чем стигмеиды [1, 5]. По нашим наблюдениям, фитосейиды присутствуют на винограднике при применении акарицидов (рис. 1). Их численность выше весной (май) и в конце сезона вегетации (сентябрь-октябрь). По-видимому, отсутствие ранневесенних акарицидных опрыскиваний на исследуемом винограднике позволяет сохранить хищников в резервациях во время их выхода после зимовки и откладки яиц. Отмечено, что фитосейиды появляются в сборах раньше садового паутинного клеща и плоскотелки, что дает возможность успеть расселиться и отложить яйца до начала



а) на фоне применения акарицидов



Phytoseiidae
 Tarsonemidae
 Tenuipalpidae
 Tydeidae, Pronematidae
 Stigmaeidae
 Tetranychidae

б) в контроле, без применения акарицидов

Рис. 2. Соотношение клещей в структуре акарокомплекса в течение сезона вегетации в условиях различной пестицидной нагрузки (ГП «Ливадия», г. Ялта, 2009 г.).

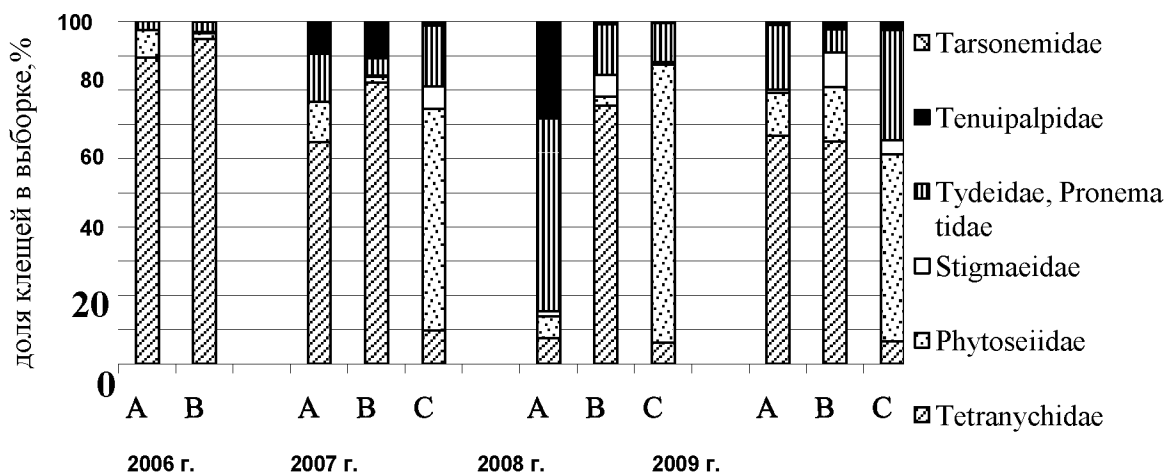


Рис. 3 Соотношение клещей в структуре акарокомплекса в условиях различной пестицидной нагрузки (ГП «Ливадия», г. Ялта, 2006 - 2009 гг.).

опрыскивания. Увеличение численности *Z. mali* в 2007-2009 гг. совпало с появлением виноградной плоскотелки *H. lewisi* и массовым развитием популяции в конце сезона вегетации в 2007 г.

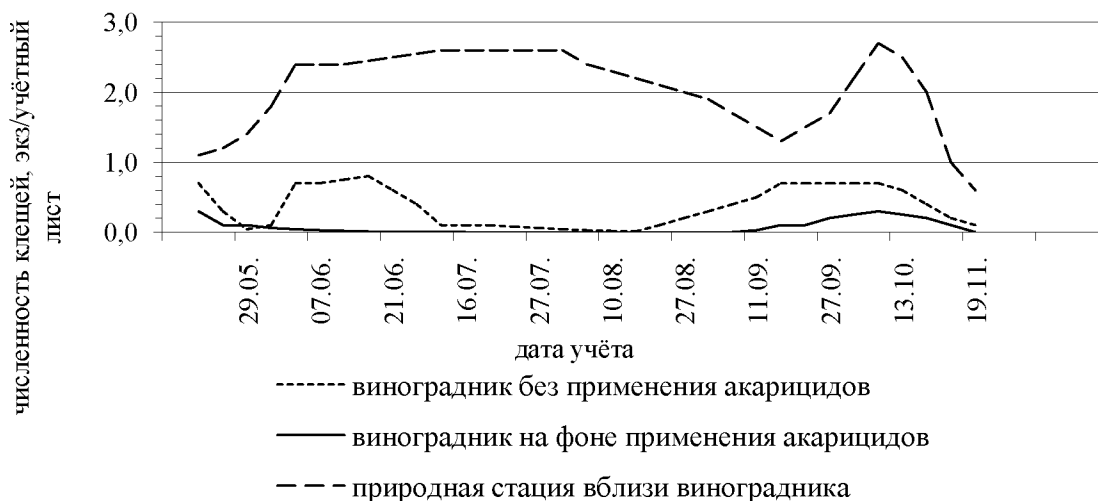


Рис. 4 Сезонная динамика численности хищных клещей (*Phytoseiidae*, *Stigmaeidae*) на фоне различной пестицидной нагрузки (ГП «Ливадия», г. Ялта, 2008 г.).

Соотношение хищных и растительноядных клещей на фоне многолетнего применения акарицидов оставалось в течение 4 лет примерно постоянным (1:4–1:6). На виноградных растениях, где не применяли акарициды в течение 4 лет, отмечена тенденция к увеличению численности хищных клещей, в частности стигмеид, уменьшению численности садового паутинного клеща и, следовательно, увеличению биотического индекса (рис. 4). Так, биотический индекс составил: 1:47 – в 2006 году, 1:44 – в 2007 году, 1:9 – в 2008 году и 1:3 – в 2009 году. В то же время численность акарифагов оказывается еще недостаточной для регулирования фитофага, о чём свидетельствует высокая степень повреждения листьев (до 90% учётных кустов). Таким образом, отсутствие акарицидных опрыскиваний на протяжении 4 лет способствовало накоплению хищных клещей, в частности фитосейид и стигмеид – специализированных хищников паутинных клещей.

В условиях исключения антропогенного фактора акарокомплекс одичавших виноградных растений в природной станции, граничащей с исследуемым промышленным виноградником,

содержит большее видовое разнообразие хищных клещей, в частности, присутствие клещей-стигмид (*Zetzelia mali* Ewing.), что сближает его с акарокомплексом на контрольном участке виноградника без применения акарицидов (рис. 1). На одичавших виноградных растениях *Sch. pruni* Oud. и *H. lewisi* McG. – второстепенные виды и редко встречаются в сборах (рис. 2). Доминирующие клещи – хищные фитосейиды, составляющие 60% от общего числа клещей. Биотический индекс составляет 1:0,1. Среди клещей-фитофагов здесь часто доминирует виноградный войлочный клещ *E. vitis* Pgst., заселяя до 70% листовой поверхности куста. При этом в отсутствие основной пищи (паутинных клещей) найденные фитосейиды ассоциировались с *E. vitis* Pgst. На винограднике *E. vitis* Pgst. встречается локально, заселяя 10-30% листовой поверхности куста. Чаше клещ встречается на краевых кустах и в той части виноградника, где не применяли акарициды. В отдельные годы клещ заселял до 60% листовой поверхности куста.

Многолетний акарицидный прессинг обуславливает следующие особенности структуры акарокомплекса виноградного растения: доминирование фитофага – садового паутинного клеща, низкая численность хищных клещей. Однократное применение акарицидов на винограднике способствует регулированию численности клещей-фитофагов. Сохранение хищных клещей, в частности фитосейид, в результате селективного действия акарицидов и отсутствия ранневесенних акарицидных опрыскиваний позволяет сдерживать численность вредителей и регулировать трофические взаимоотношения в акарокомплексе.

Выводы

1. Акарофауна вегетативной части виноградного растения исследуемого промышленного виноградника на Южном берегу Крыма включает 14 видов клещей из 12 родов, 7 семейств. Среди них 3 вида клещей-фитофагов из 3 семейств (Tetranychidae, Tenuipalpidae, Eriophyidae) и 7 видов их природных хищников из 2 семейств (Phytoseiidae, Stigmaeidae).

2. Для акарокомплекса виноградного растения на промышленном винограднике характерно доминирование фитофага – садового паутинного клеща (50-82% от общего числа клещей) и низкая численность хищных клещей – фитосейид и стигмид (0,04-0,8 экз/лист), в отличие от акарокомплекса одичавших виноградных растений в природной стадии, окружающей виноградник, где большую долю составляют хищные фитосейиды и стигмиды (60%), а садовый паутинный клещ оказывается второстепенным видом (8%).

3. Многолетнее исключение (4 года) акарицидных опрыскиваний на фоне применения фунгицидов в течение сезона вегетации привело к увеличению доли хищных клещей (фитосейид и стигмид) в акарокомплексе с 2 до 27% и изменению биотического индекса соотношения хищных и растительноядных клещей с 1:47 до 1:3.

4. При однократном применении акарицидов на исследуемом винограднике численность паутинных клещей ниже, чем в контроле (50 и 82% от общей численности клещей в акарокомплексе соответственно). Биотический индекс в целом выше и составляет 1:4 по сравнению с 1:10 в контроле.

Список литературы

1. Кузнецов Н.Н., Силаков В.В. Научные основы разработки и опыт внедрения биологического метода борьбы с клещами на виноградниках. – Ялта: Адонис, 2001. – 16 с.
2. Мальченкова Н.И., Чубинишвили Ц.И. Акарокомплекс виноградной лозы / Под ред. д. б. н. Кискина П.Х. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 104 с.
3. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины. – Ялта: Институт винограда и вина «Магарач», 2004. – 264 с.
4. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О., Іваненко та ін.; За ред. проф. С.О.Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 428 с.
5. Кузнецов Н.Н., Силаков В.В. Определение хищных клещей и их использование в биологической борьбе с клещами – вредителями виноградников в Крыму. – Ялта: Адонис, 2001. – 16 с.

6. Лившиц И.З., Кузнецов Н.Н. К познанию фитосейд Крыма. Вредители и болезни плодовых и декоративных растений // Труды Гос. Никит. Ботан. Сада. – 1972. – Т. 61. – С. 13-63.
7. Митрофанов В.И., Стрункова З.И. Определитель клещей плоскотелок. – Душанбе: Дониш, 1979. – 148 с.
8. Клещи – вредители винограда и меры борьбы с ними. – Симферополь: Таврия, 1975. – 17 с.
9. Малых М.В. Природные резервации клещей-акарифагов на промышленных виноградниках Крыма // Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна. Серія біологія. – 2008. – Вип. 7. – № 814. – С. 104-109.

Рекомендовано к печати к.б.н. Балыкиной Е.Б.

К 200-летию Никитского ботанического сада

НА ОСНОВЕ СОДРУЖЕСТВА

В.К. СМЫКОВ, *доктор сельскохозяйственных наук*
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Моя более чем полувековая деятельность в плодоводстве в основном связана с двумя учреждениями – Молдавским НИИ садоводства, виноградарства и виноделия и Никитским ботаническим садом, которые слились в моей жизни в единый творческий поток.

После окончания аспирантуры, защиты диссертации в Плодоовощном институте им. И.В.Мичурина, преподавательской работы в Эстонской с.-х. академии я был принят на работу в Молдавский НИИ садоводства, виноградарства и виноделия и попал в эпоху расцвета молдавского плодоводства. Благодаря талантливому руководителю института Г.А. Каблучко и поддержке руководства республики, обновленное учреждение росло как на дрожжах. За короткий срок был выстроен просторный лабораторный корпус, 4 жилых дома на 100 квартир и приглашены на работу видные ученые со всех регионов СССР, которым создали все самые благоприятные условия для жизни и работы. Под экспериментальную базу было выделено около 2000 га земли, обеспечено необходимое финансирование. Вскоре мне была оказана высокая честь – возглавить научный коллектив института. И одним из первых моих шагов в этой должности стало установление творческих контактов с Никитским ботаническим садом на основе взаимного понимания вавилонских идей. Это обеспечило создание солидной методической основы. Крупнейшие плодоводы – И.Н.Рябов, К.Ф.Костина, щедро поделились с нами, еще молодыми исследователями, своими творческими разработками. Они передали в Молдавию огромный генофонд персика, абрикоса, черешни, алычи, которые разместили по всем сортоучасткам республики. За реакцией растений на новые условия наблюдал, приезжая в Молдавию, И.Н.Рябов. По итогам анализа такого испытания, проведенного по 7 сортоучасткам, был создан районированный сортимент, намечены доноры важнейших хозяйственных признаков. На такой солидной основе в Молдавии развернулась селекционная работа, что дало возможность поставить культуры на промышленную основу и заложить новые сады сортами Никитского ботанического сада и новыми персиками и абрикосами молдавской селекции на площади более 6000 га. Очень интересные результаты показал также зизифус, перекочевавший из Крыма в Молдову. Поэтому есть все основания считать, что Никитский ботанический сад внес весомый вклад в развитие плодоводства Молдавии.

Широкие исследования были развернуты в Молдавском НИИ садоводства, виноградарства и виноделия по абрикосу на основе крымского генофонда. Неоценимую помощь в этом оказала К.Ф.Костина. Созданные ею сорта, а также молдавские селекционные новинки стали основой промышленного сортимента, продвинулись в Болгарию, Румынию, Венгрию.

Вскоре Молдавский институт оформил планы совместных исследований с учреждениями Чехословакии, Югославии, ГДР, Болгарии, Венгрии. С помощью плодоводов Югославии впервые в СССР были созданы промышленные сады нектарина, которые создали в дальнейшем основу для сортоведческо-селекционных работ в Никитском ботаническом саду. Совместно с немецкими коллегами из Дрездена (К. Фишер) была развернута многолетняя селекционная работа на иммунитет яблони к парше и мучнистой росе, которая впоследствии была продолжена в Степном отделении Никитского ботанического сада. Одновременно с коллегами из Ашерслебена (Х. Кеглер) развернулись исследования по вирусологии плодовых культур и впервые в СССР создан совхоз «Нистру» Оргеевского района с ежегодным миллионным потенциалом выпуска безвирусного посадочного материала. Плодоводы Венгрии помогли освоить новые технологии интенсивного плодоводства и впервые в СССР заложить в совхозе «Прут» Унгенского района сады интенсивного типа на площади 1000 га.

На основе содружества Молдавского НИИ садоводства, виноградарства и виноделия и Никитского ботанического сада сформировался уникальный генофонд плодовых культур,

который приковал внимание многих зарубежных коллег. Это послужило основой расширения творческих контактов с учреждениями Европы и США.

Однако в это время у руководителей Молдавии возникла идея – разделить Молдавский НИИ садоводства, виноградарства и виноделия на два учреждения, переселив садоводов на Днестр. Виноградари стали оперативно осваивать садовые участки. Но обещанное садоводам финансирование на переселение существующих и закладку новых насаждений не состоялось, возникла реальная угроза потери огромного генофонда плодовых культур. В это время Никитский ботанический сад объявил конкурс на замещение вакантной должности зав. отделом южных плодовых культур, на котором состоялось мое избрание. Естественно, что в связи с моим переходом за мной в Крым потянулся генофонд и многочисленные зарубежные связи.

Переход на новую работу, которой в дальнейшем я посвятил четверть века, требовал сохранения тех направлений и традиций, которыми славился Никитский ботанический сад, что стало особенно необходимым после ухода из жизни К.Ф.Костиной, И.Н.Рябова и А.А.Рихтера. Особых сложностей не было, так как нас многие годы связывало взаимное понимание при решении стоящих перед нами задач.

Началась кропотливая работа по перебазированию генофонда плодовых культур из Молдавии в Крым, перевод творческих зарубежных программ, подготовке в аспирантуре молодой смены научных сотрудников. В Степном отделении были перезаложены все сады, расширился питомник, большой размах приобрели работы по экспедиционному обследованию и производственному испытанию новых сортов.

Для селекционеров Крым – природная лаборатория, в которой можно эффективно создавать новые сортовые стандарты, способные выдерживать контрастные почвенно-климатические условия. Оказалось, что южнобережная экологическая ниша обеспечивает десятикратное увеличение выхода гибридного материала. На этой основе была развернута широкомасштабная селекция с использованием мирового генофонда персика. И.Н.Рябовым, а позднее его последователями, были созданы сорта промышленного типа, которые сначала продвинулись в степную часть Крыма, а затем и другие регионы Украины. В сортименте Украины они заняли более 50%, опередив по своей экологической пластичности зарубежные образцы. Впервые прошло патентование новых сортов селекции Никитского ботанического сада. Их размножение питомниками юга Украины перешло на лицензионную основу.

Не остались без внимания декоративные персики. На основе большой селекционной работы были созданы сорта разнообразных окрасок, оригинальных типов крон и цветков, составившие затем районированный сортимент Украины. Они сразу же привлекли внимание французских фирм для целей коммерческого использования. Пекинский ботанический сад, чешские коллеги взяли их образцы для испытания.

Опыт Молдавии и перебазированный в Крым генофонд дали возможность для начала селекции нектарина. На этой основе, а также с использованием итальянских образцов в Никитском ботаническом саду развернулась селекционная работа, в итоге которой впервые в Украине были выведены крупноплодные нектарины, способные с успехом конкурировать с зарубежными сортами в довольно жестких природных условиях степного Крыма и положившие начало их районированию.

Значительное место в селекционных программах Никитского ботанического сада всегда занимали отдаленная гибридизация и мутагенез, с помощью которых создан ряд оригинальных форм. На одну из таких форм, полученных от скрещивания сливы альпийской с абрикосом, обратила внимание американская фирма «Fruit tree and fruit Company», заключившая лицензионный договор на право коммерческого использования.

Многолетняя работа К.Ф. Костиной по мобилизации мирового генофонда абрикоса стала основой для селекционного создания новых сортов с высокой экологической пластичностью, сочетающих высокие вкусовые и коммерческие особенности. Значительная часть этого генофонда была передана в Молдавский НИИ садоводства, виноградарства и виноделия. На его основе были созданы молдавские сорта, составившие промышленный сортимент Молдавии, а также включенные в промышленное использование в Болгарии, Румынии, Венгрии. Позднее эти новые сорта и гибриды были перебазированы в Никитский ботанический сад и вошли в его селекционные программы. При этом большая многолетняя работа исполнялась и исполняется в содружестве с чешскими и словацкими коллегами, сначала

в Молдавии, а позднее в Крыму. Итоги этих работ стали основой сортимента абрикоса в Молдавии и в Украине. Патентование лучших образцов ставит размножение этих абрикосов на лицензионную основу.

Новым словом в плодоводстве стало создание К.Ф. Костиной культуры крупноплодной алычи, удачно заполняющей промежуток в созревании между черешней, абрикосом и персиком. Ее урожайность и особенности плодов сразу обратили внимание специалистов, к селекционному процессу подключились российские коллеги. Теперь эта культура нашла производственное применение по всему югу Украины и на Северном Кавказе, где сорта Никитского ботанического сада достойно представляют эту плодую породу.

Всеобщее признание имеют мелитопольские черешни. Однако их многолетнее изучение в Степном отделении Никитского ботанического сада показало, что многие из них не мирятся с сухостью воздуха Крыма, теряя при этом присущие им достоинства. Поэтому возникла необходимость создания новых сортов с более высокой приспособленностью к жестким континентальным условиям. Результатом явилась серия новых селекционных сортов черешни, включенных в Реестр сортов растений степной зоны Украины.

Многолетнее содружество с селекционерами Венгрии позволило отобрать для юга Украины отличные сорта вишни селекции Эрдской опытной станции, которые прочно вошли в сортимент Украины.

Особенно тесное творческое сотрудничество в течение многих лет связывало сначала Молдавский НИИ садоводства, виноградарства и виноделия, а затем Никитский ботанический сад с немецкими плодоводами, физиологами и фитопатологами. Позднее к результатам работ по яблоне подключились французские фирмы. Эти совместные исследования позволили создать общий генофонд, выявить и использовать в селекции доноры устойчивости к парше, создать исходный безвирусный фонд. К настоящему времени более десятка новых селекционных сортов районированы и запатентованы в Молдавии и в Украине.

Специализированное хозяйство «Нистру» Оргеевского района Молдавии ежегодно выпускает почти миллион безвирусных саженцев всех плодовых пород. Многолетнее сотрудничество с французскими фирмами привело к периодической закупке ими на лицензионной основе наших лучших (по их персональному выбору) селекционных форм яблони для испытания в условиях Франции.

Отличные результаты в Степном отделении Никитского ботанического сада показали сорта груши молдавской селекции. Они выделались по комплексу признаков и прочно вошли в сортимент Украины.

Самый крупный в Европе сортовой и селекционный фонд айвы создан в Степном отделении Никитского ботанического сада. В результате многолетней селекции появилась целая серия новых сортов, показавших отличные хозяйственные результаты. В итоге они составили основу районированного сортимента айвы Украины.

Выдающимся достижением стало создание новых сортов миндаля, способных составить в Украине промышленную основу этой культуре. Сбор и анализ мирового генофонда, а также собственная селекция позволили А.А.Рихтеру сформировать сортимент поздноцветущих, с повышенной зимостойкостью миндалей. Эти результаты вызвали повышенный интерес французских специалистов, которые специально приезжали в Никитский ботанический сад и его Степное отделение. В Македонии крымские сорта сохраняют урожай после суровых зим, когда подмерзают культивируемые там промышленные сорта.

Детальное изучение обширного генофонда зизифуса позволило выявить образцы перспективных сортов, а также создать новые для формирования районированного сортимента Украины. Культура показала свою перспективность в степных регионах Украины и в Молдове, куда Никитский ботанический сад передал 15 своих лучших образцов. Один из лучших селекционных сортов отмечен патентом Украины.

Новым словом в развитии культуры хурмы стало создание в Никитском ботаническом саду зимостойких сортов, которые продвинули культуру в степную часть Крыма, на юг Херсонской области. На этой основе теперь ведется обширная селекционная работа, первые результаты которой уже проходят испытание.

Большую ценность для средиземноморского региона представляет уникальная коллекция маслины европейской. На ее основе в Никитском ботаническом саду созданы уникальные сорта,

которые дают не только отличную продукцию, но и обладают повышенной зимостойкостью. Это нашло подтверждение при испытании крымских сортов в Греции, где после суровых зим возделываемые там промышленные сорта потеряли не только урожай, но и часть кроны растений. Испытуемые же крымские образцы сохранили урожай. Высокой адаптационной способностью к экологическим условиям характеризуются лучшие генотипы маслины европейской селекции Никитского ботанического сада, выращиваемые также в Армении и в Туркменистане.

Особенный интерес сорта селекции Никитского ботанического сада вызвали в США, где в течение ряда лет проводились испытания около 40 сортов 10 плодовых культур (абрикос, айва, гранат, орех грецкий, зизифус, маслина европейская, миндаль, фейхоа, хурма, яблоня). К 2003 г. часть из них показала отличные результаты и стала размножаться в промышленном масштабе в соответствии с лицензионным соглашением. При этом патенты США на них оформлены заказчиком на Никитский ботанический сад.

Востребованность продукции плодовых насаждений Никитского ботанического сада подтверждена также деятельностью его Торгового дома. При этом реализуются не только растительные образцы, но и продукты их переработки. Для субтропических культур разработаны методики культивирования и технические условия Украины на консервирование. На их основе только за 2008 г. выработано и передано почти на 200 тыс. грн. консервированного зизифуса, маслины и инжира.

Итоги работ Никитского ботанического сада по субтропическим культурам показали огромную значимость этого генофонда. На его основе развернулись работы по всему Крыму и другим южным регионам Украины, в Краснодарском крае (особенно в Темрюкском районе). Созданы новые селекционные сорта, составившие основу промышленного сортимента этих культур.

Итоги многолетнего труда пловодоводов НБС оформлены десятками авторских свидетельств и патентов Украины, Молдовы, России, США. В Реестре сортов растений Украины сорта персика, абрикоса, айвы и алычи Никитского ботанического сада составили 30-50%, граната, зизифуса, инжира, киви, лимона, маслины европейской, миндаля, нектарина, декоративного персика – 100%. В Молдове велик удельный вес абрикоса (90%) и яблони (25%), в России – абрикоса и алычи. В США запатентованы 3 сорта миндаля и 2 сорта хурмы селекции Никитского ботанического сада. На основе лицензионного соглашения начато их промышленное производство.

В числе вышеперечисленных – оригинальные сорта НБС с повышенной устойчивостью к болезням, пониженным температурам, дефициту влаги. Они обладают высоким потенциалом продуктивности, отличным качеством продукции. Характеристика лучших сортов опубликована в четырех томах «Помологии». В первом томе описано 22 сорта яблони [3], во втором – 7 сортов айвы [4], в третьем – 164 сорта абрикоса, персика и алычи [5], в четвертом – 44 сорта черешни [6].

Продолжением исследований выдающегося помолога Л.П. Симиренко явились публикации пловодоводов Никитского ботанического сада, помещенные в его капитальном издании о крымском промышленном плововодстве [7]. Описанные успехи в деятельности пловодоводов стали возможными благодаря уникальной научной структуре и комплексной программе исследований всех отделов. Никитский ботанический сад никогда не был обычным ботаническим садом. Уже первые его директора – Х.Х. Стевен и Н.А. Гартвис – активно развивали исследования по растениеводству, в том числе по плововодству. Особый расцвет они получили в советский период, когда Никитский ботанический сад входил в систему Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина. По всем специальностям были созданы сильные научные коллективы. Укрепился кадровый состав в центре и Степном отделении. Начал работу интродукционно-карантинный питомник в Джанкойском районе, что обеспечило работы по обмену растительным материалом с зарубежными коллегами. Расширились исследования по агроэкологии, защите растений, иммунологии, фитопатологии, физиологии, биохимии, эмбриологии. Начались работы по цитогенетике и биотехнологии.

Агроэкологи подключились к производственной оценке новых сортов и рациональному размещению садов. Защитники растений совершенствовали методы борьбы с вредителями и болезнями, участвовали в отборе на устойчивость селекционного материала к болезням. Физиологи и биохимики подключились к исследованиям по зимостойкости и

засухоустойчивости плодовых растений, отбору образцов, перспективных по устойчивости. Детально оценивался химический состав свежих плодов и продуктов их переработки. Цитогенетики и эмбриологи обеспечили изучение генетических структур персика и самоплодности абрикоса. Было принято положение об авторстве и преемственности в селекционной работе. В соответствии с ним все сотрудники, принимавшие участие в оценке сортов или селекционном процессе, становились соавторами новых сортов или посвященных этому публикаций. Комплекс новых разработанных методов был обобщен в совместных исследованиях по проблемам селекции плодовых культур в Украине и России [1, 2].

Такое содружество всех научных подразделений Никитского ботанического сада и творческие контакты с другими учреждениями Украины и других стран привели к созданию оригинальных сортов и форм всех плодовых пород.

Список литературы

1. Персик на юге России и Украины / Драгавцева И.А., Запорожец Н.М., Рябов И.Н., Смыков А.В., Смыков В.К. – Краснодар, 2001. – 120 с.
2. Интенсификация селекции плодовых культур / Под ред. В.К. Смыкова, А.И. Лищука // Сб. науч. трудов Никит. ботан. сада. – Ялта, 1999. – Т. 118. – 216 с.
3. Помология. Т.1. Яблоня. – К.: Урожай, 1992. – 352 с.
4. Помология. Т.2. Груша и айва. – К.: Урожай, 1995. – 224 с.
5. Помология. Т. 3. Абрикос, персик, алыча. – К.: Урожай, 1997. – 280 с.
6. Помология. Т. 4. Слива, черешня, вишня. – К.: Урожай, 2004. – 271 с.
7. Смирненко Л.П. Крымское промышленное плодоводство. – Симферополь: Таврия, 2008. – Т. 2. – 608 с.

Рекомендовано к печати д.б.н. Шевченко С.В.