



**ВІСНИК
ВИНОГРАДАРСТВА
І ВИНОРОбСТВА**

випуск 1



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ ВІНОГРАДАРСТВА І ВІНОРОБСТВА ІМЕНІ ВАСИЛЯ ЄГОРОВИЧА
ТАЇРОВА»

NATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES OF UKRAINE
NATIONAL SCIENTIFIC CENTER
«INSTITUTE OF VINEYARD AND WINE PRODUCTION THE NAMES OF THE NAME IS
VASILY YEHOROVYCH TAIROV»

ВІСНИК ВІНОГРАДАРСТВА І ВІНОРОБСТВА

VINEYARD BULLETIN AND VINEYARDS

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Interdepartmental thematic scientific collection

1

ISSN 0372 – 5847

Одеса
2022

Друкується за рішенням вченої ради ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова (протокол № 7 від 11.10.2022 р.).

Вісник виноградарства і виноробства : міжвідомчий тематичний науковий збірник / НААН, ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова». Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2022. Вип. 1. 64 с.

В збірнику висвітлено інноваційні, організаційні та методологічні аспекти сучасної науки про виноград і вино, визначено теоретичні основи та практичні рекомендації наукового забезпечення селекції та сортовивчення, результати вивчення нових перспективних сортів винограду, їх адаптації до несприятливих умов навколишнього середовища з метою підвищення урожайності і покращення якості виноградно-виноробної продукції, представлено сучасні ресурсоощадні технології ґрунтообробки виноградників.

Матеріали збірника адресовано науковим працівникам, аспірантам, магістрантам та студентам сільськогосподарських ВНЗів, спеціалістам виноградарських господарств виноградарсько-виноробної галузі АПК.

Редакційна колегія:

Головний редактор:

Ковальова І.А., д-р с.-г. наук, директор, Заслужений діяч науки і техніки України (смт Таїрове, Україна)

Заступник головного редактора:

Мулюкіна Н.А., д-р с.-г. наук, заступник директора з наукової роботи, Заслужений діяч науки і техніки України (смт Таїрове, Україна)

Відповідальний секретар:

Запорожан О.С. (смт Таїрове, Україна)

Члени редакційної колегії:

Зеленяньська Н.М., д-р с.-г. наук, заступник директора з науково-інноваційної діяльності (смт Таїрове, Україна)

Герус Л.В., д-р с.-г. наук, Заслужений діяч науки і техніки України (смт Таїрове, Україна)

Конуп Л.О., д-р біол. наук (смт Таїрове, Україна)

Ляшенко Г.В., д-р геогр. наук, проф. (смт Таїрове, Україна)

Штірбу А.В., канд. біол. наук (смт Таїрове, Україна)

Власов В.В., д-р с.-г. наук, академік НААН України, Заслужений працівник с.-г. України, радник при дирекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» (смт Таїрове, Україна)

Відповідальна за випуск – доктор с.-г. наук, Заслужений діяч науки і техніки України **Мулюкіна Н. А.**

It is printed according to the decision of the academic council of the NSC "IViV named after V. E. Tairov (protocol No. 7 dated 11.10.2022).

Herald of Viticulture and Winemaking: interdepartmental thematic scientific collection / NAAS, NSC "Institute of Viticulture and Winemaking named after V. E. Tairov". Odesa: NSC "IViV named after V.E. Tairova", 2022. Issue 1. 64 p.

The collection highlights the innovative, organizational and methodological aspects of the modern science of grapes and wine, defines the theoretical foundations and practical recommendations for the scientific support of selection and varietal research, the results of the study of new promising grape varieties, their adaptation to adverse environmental conditions in order to increase yield and improve the quality of grapes - wine production, modern resource-saving technologies of tillage of vineyards are presented.

The materials of the collection are addressed to researchers, post-graduate students, master's students and students of agricultural universities, specialists of viticulture farms of the viticulture and wine-making industry of the agro-industrial complex.

Editorial board:

Editor in Chief:

Kovalova I.A., Dr. Sciences, Director, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine (Tairove, Ukraine)

Deputy editor:

Mulyukina N.A., Dr. S.-G. of Sciences, Deputy Director for Scientific Work, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine (Tairove, Ukraine)

Responsible secretary:

Zaporozhian O.S. (Tairove village, Ukraine)

Members of the editorial board:

N.M. Zelenyanska, Dr. S.-G. of Sciences, deputy director for scientific and innovative activities (Tairove, Ukraine)

Gerus L.V., Dr. S.-G. Sciences, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine (Tairove, Ukraine)

L.O. Konup, Dr. Biol. of Sciences (Tairove, Ukraine)

G.V. Lyashenko, Dr. Geogr. Sciences, Prof. (Tairove village, Ukraine)

Shtirbu A.V., candidate biological of Sciences (Tairove, Ukraine)

Vlasov V.V., Dr. S.-G. of Sciences, Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine, Honored Worker of the Agricultural University of Ukraine, adviser at the directorate of the National Center for the Study of the Life Sciences named after V. E. Tairova" (town of Tairov, Ukraine)

Responsible for graduation – Dr. S.-G. Sciences, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine **N.A. Mulyukina**

UDC 634.848.1:634.849:57.047(478)(043.2)

E. G. Alexandrov, doctor habilitat of biological sciences

Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection
Republic of Moldova

e-mail: alexandrov.eugeniu@gmail.com

GRAPEVINE GENOTYPES IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Climate change is an unprecedented challenge that human society has been facing, and the extent of its impact will largely depend on the level of awareness of the compromises that have to be reached and accepted globally. Taking into account the effectiveness of physiological processes, such as: photosynthesis, respiration, transpiration, stomatal conductance, assimilation etc., in the process of plant breeding, it is possible to identify plant genotypes with an increased potential for capturing carbon dioxide from the atmosphere, thus helping to maintain the global average temperature within limits that would not lead to an intensification of the greenhouse effect and climate change. This method can also be applied in the process of breeding different plant crops. In this case, it is necessary to apply techniques and methods of plant breeding to create plant genotypes that will be used to expand the forest areas, to stop desertification processes, to create protective forest belts, for the sustainable use of agricultural and other types of land etc., and which will be characterized by a high efficiency of the photosynthesis process under the new climatic conditions.

Keywords: CO₂, climate, genotype, grapevine, photosynthesis.

Introduction

Climate change is an unprecedented challenge that human society has been facing, and the extent of its impact will largely depend on the level of awareness of the compromises that have to be reached and accepted globally. The real and alternative costs will increase with future climate change, affecting the health and economic well-being of the population. Therefore, the biggest challenge of society is to integrate sustainable strategies in the economic development.

The development of society according to the principles of “green economy” provides for the restoration and maintenance of a sustainable, long-term balance between economic development and integrity of the natural environment, in forms understood and accepted by society. The ability of living organisms to adapt to environmental conditions is a key factor in the evolutionary process. The adaptation of plants to climatic factors means nothing more than the modification of the physiological-biochemical and morphological-anatomical characteristics of the organism in the process of ontogenesis and the creation of other new criteria in the phylogenetic process.

The adaptive potential of plants is their ability to survive, propagate and self-develop under the conditions of the ever-changing climate. Each organism has a certain ability to react to environmental factors, which is driven by the genetic code. Living organisms, during evolution, have developed certain capacities to react in response to climatic conditions. The coexistence of living organisms in a certain habitat is supported by heritability and genotypic changes. Due to genotypic changes, organisms adapt to environmental factors that are characteristic of a particular habitat. But due the development of new features, a normal existence of a newly formed genotype is possible under conditions where the initial variety could not develop normally.

The process of photosynthesis of grapevine differs from that of other plants in the level, rate and degree of response to environmental and technological factors. All the green organs of a grapevine plant perform photosynthesis, but the main role in this process is performed by the leaf mesophyll. The dependence of photosynthesis on sunlight allows evaluating the efficiency of the use of light energy by the plant organism, this principle being established in the genetic code and represented by the mechanism of light energy use and the transformation of inorganic biogenic

compounds into organic substances. The photosynthesis irradiance curve makes it possible to understand the eco-physiological characteristics of a species, and in turn, these indices give us the opportunity to compare different plant genotypes in more or less similar conditions, thus determining the productive capacity and resistance to environmental factors.

Materials and methods

The research object was the rhizogene interspecific genotypes of grapes (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.): Alexandrina, Augustina, Amethyst, Nistriana, Malena, Algumax, Sarmis, etc. [1, 2], complex interspecific genotypes Regent, Viorica, Arcadia and others, intraspecific genotypes (*Vitis vinifera* L.) Muscat of Alexandria, Sauvignon, Koarne Neagre and others.

As a result of the study, photosynthetic activity, transpiration, respiration, assimilation, etc. were studied. To carry out the monitoring process, the PTM-48A phytomonitor was used, which allows you to perform studies in automatic mode with an interval of 10 minutes, for 24 hours. Studies were carried out on plants in the open ground at the stage before flowering, the formation (growth) of berries and in formed berries [3-6].

Results and discussion

Analysing light intensity and photosynthetic activity *in the pre-flowering stage of grapevine* in intraspecific genotypes (Sauvignon, Muscat de Alexandria etc.) it was found that at a light intensity of 1000-1500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, the photosynthetic activity was on average 7-9 $\mu\text{mol}(\text{CO}_2)/\text{m}^2\cdot\text{s}$, and starting from the sunlight intensity of 1500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, the intensity of photosynthetic activity was declining. In the interspecific grapevine genotypes (Amethyst, Augustina, Alexandrina, Regent, Viorica etc.), at a light intensity of 1000-1500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, the photosynthetic intensity was on average 10-12 $\mu\text{mol}(\text{CO}_2)/\text{m}^2\cdot\text{s}$, these indices of photosynthesis were maintained at an intensity of sunlight of 2000-2500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$.

In the fruit development stage, intraspecific genotypes (Sauvignon, Muscat de Alexandria etc.), at a light intensity of 1000-1500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, demonstrated a photosynthetic activity of 8-10 $\mu\text{mol}(\text{CO}_2)/\text{m}^2\cdot\text{s}$, these indices were also maintained at the light intensity of 2000 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, then the intensity of photosynthesis decreased. Interspecific genotypes (Amethyst, Augustina, Alexandrina, Regent, Viorica etc.) at a light intensity of 1000-1500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, demonstrated a photosynthetic activity of 8-11 $\mu\text{mol}(\text{CO}_2)/\text{m}^2\cdot\text{s}$, these indices were maintained at a light intensity of 2000 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, and at a light intensity of 2500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ there was a decrease in the photosynthetic activity.

In the fruit maturation stage, intraspecific genotypes (Sauvignon, Muscat de Alexandria etc.), at a light intensity of 1000-1500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, demonstrated an average photosynthetic activity of 3-6 $\mu\text{mol}(\text{CO}_2)/\text{m}^2\cdot\text{s}$, these indices were maintained up to a light intensity of 1700 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, then they were decreasing. Interspecific genotypes (Amethyst, Augustina, Alexandrina, Regent, Viorica etc.), at a light intensity of 1000-1500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, demonstrated an average photosynthetic activity of 8-9 $\mu\text{mol}(\text{CO}_2)/\text{m}^2\cdot\text{s}$, these indices of photosynthesis were maintained up to a light intensity of 2000 $\mu\text{mol}(\text{CO}_2)/\text{m}^2\cdot\text{s}$, and at a higher light intensity the photosynthetic activity was characterized by a slight decrease. The analysis of the transpiration rates depending on temperature fluctuations, *in the pre-flowering stage*, in the intraspecific genotypes of grapevine (Sauvignon, Muscat de Alexandria etc.) demonstrated that at a temperature of 15 °C, the transpiration rate was 4.5-6.0 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, and at a temperature of 30 °C the transpiration rate was 25-30 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$. In interspecific genotypes (Amethyst, Augustina, Alexandrina, Regent etc.), at the temperature of 15 °C, the transpiration rate was 3.75-5.25 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, and at 30 °C, it was 23-26.5 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$.

In the fruit development stage, the intraspecific genotypes of grapevine (Sauvignon, Muscat de Alexandria etc.), at the temperature of 20 °C, had a transpiration rate of 4-5 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, and at 35 °C, it was 50-55 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$. The intraspecific genotypes (Amethyst, Augustina, Alexandrina, Regent etc.) at the temperature of 20 °C had a transpiration rate of 5.75-7.75 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, and at 35 °C, it was 42.5-45 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$.

In the fruit maturation stage, the intraspecific genotypes (Sauvignon, Muscat de Alexandria etc.) at the temperature of 20 °C had a transpiration rate of 8-10 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, and at 30 C –

38-45 mg/m²*s. The interspecific genotypes (Ametist, Augustina, Alexandrina, Regent etc.) at the air temperature of 20 °C had a transpiration rate of 7.75-9.75 mg/m²*s, and at 35 °C – 35-40 mg/m²*s. The analysis of the relationship between stomatal conductance and light intensity has shown that *in the pre-flowering stage*, in the intraspecific genotypes of grapevine: Muscat de Alexandria, Coarnă Neagră etc. at a sunlight intensity of 1000 μmol/m²*s, stomatal conductance was on average 0.2-0.4 mm/s, as the sunlight intensity increases to 2000 μmol/m²*s, stomatal conductance decreased to 0.1-0.2 mm/s. In the interspecific genotypes: Ametist, Alexandrina, Augustina etc., at a sunlight intensity of 1000-1500 μmol/m²*s, stomatal conductance was 1.5-2.0 mm/s, and at an intensity of 2000 μmol/m²*s, stomatal conductance was 0.7-1.2 mm/s.

In the fruit development stage, in the intraspecific genotypes of grapevine: Muscat de Alexandria, Coarnă Neagră etc., at a light intensity of 1000 μmol/m²*s, stomatal conductance was 0.5-0.8 mm/s, and at the light intensity of 2000 μmol/m²*s, it was 0.4-0.6 mm/s. In the interspecific grapevine genotypes Ametist, Alexandrina, Augustina etc., at a light intensity of 1000 μmol/m²*s, stomatal conductance was 1.5-2.2 mm/s, and at the light intensity of 2000 μmol/m²*s, it was 2.5-3.5 mm/s.

In the fruit maturation stage, in the intraspecific genotypes: Muscat de Alexandria, Coarnă Neagră etc. at a sunlight intensity of 1000 μmol/m²*s, stomatal conductance was on average 0.8-1.2 mm/s, and at the light intensity of 2000 μmol/m²*s – 0.2-0.5 mm/s. In the interspecific grapevine genotypes: Augustina, Alexandrina, Ametist etc., at a light intensity of 1000 μmol/m²*s, stomatal conductance was 2.5-3.5 mm/s, and at 2000 μmol/m²*s, stomatal conductance was 1.5-2.5 mm/s. While studying photosynthesis and assimilation in relation to respiration in intraspecific grapevine genotypes, such as: Muscat de Alexandria, Sauvignon, Coarna Neagră etc., it was found that at the intensity of photosynthetic activity of 8-10 μmol (CO₂)/m²*s, real assimilation was 8-9 μmol (CO₂)/m²*s, and the activity of the respiration process was in the range of 1.0-1.4 μmol (CO₂)/m²*s. In interspecific genotypes, such as: Algumax, Ametist, Nistreana, Augustina etc., at an intensity of the photosynthesis of 12-15 μmol (CO₂)/m²*s, the real assimilation was 12-14 μmol (CO₂)/m²*s, and the intensity of the respiration process was 0.8-2.0 μmol (CO₂)/m²*s. Studies have shown that the interspecific grapevine genotypes are characterized by much better adaptive features than intraspecific genotypes in relation to climate change.

Conclusions

Taking into account the effectiveness of physiological processes, such as: photosynthesis, respiration, transpiration, stomatal conductance, assimilation etc., in the process of plant breeding, it is possible to identify plant genotypes with an increased potential for capturing carbon dioxide from the atmosphere, thus helping to maintain the global average temperature within limits that would not lead to an intensification of the greenhouse effect and climate change. This method can also be applied in the process of breeding different plant crops. In this case, it is necessary to apply techniques and methods of plant breeding to create plant genotypes that will be used to expand the forest areas, to stop desertification processes, to create protective forest belts, for the sustainable use of agricultural and other types of land etc., and which will be characterized by a high efficiency of the photosynthesis process under the new climatic conditions.

Bibliography

1. Alexandrov E. Crearea genotipurilor interspecifice rizogene de viță-de-vie. Lexon-Prim : Chișinău, 2020. 231 p.
2. Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova : ediție oficială. Chisinau, 2020.
3. Амирджанов А. Г. Солнечная радиация и продуктивность винограда. Ленинград : Гидрометеиздат, 1980. 280 с.
4. Ильницкий О. А., Плугатарь Ю. В., Корсакова С. П. Методология, приборная база и практика проведения фитомониторинга. Симферополь : ИТ «Ариал», 2018. 236 с.
5. Корсакова С. П., Ильницкий О. А., Плугатарь Ю. В. Сравнение моделей световых кривых фотосинтеза на примере вечнозеленых видов растений. *Наука Юга России*. 2018. Т. 14. No. 3. С. 88–100.

6. Корсакова С. П., Ильницкий О. А., Плугатарь Ю. В., Паштецкий А. В. Применение фитомониторных систем для оптимизации интродукционных исследований. *Биология растений и садоводство. Теория, инновации* : сборник научных трудов ГНБС. 2018. Т. 147. С. 80-83.

Є. Г. Александров

Інститут Генетики, Фізіології та Захисту Рослин (Республіка Молдова)

ГЕНОТИПИ ВИНОГРАДУ В КОНТЕКСТІ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Зміна клімату є безпрецедентним викликом, з яким зіткнулося людське суспільство, і ступінь його впливу значною мірою залежатиме від рівня усвідомлення компромісів, яких потрібно досягти та прийняти в усьому світі. Враховуючи ефективність фізіологічних процесів, таких як: фотосинтез, дихання, транспірація, продихова провідність, асиміляція тощо, у процесі селекції рослин можна виділити генотипи рослин із підвищеним потенціалом уловлюванням вуглекислого газу з атмосфери, таким чином допомагаючи підтримувати середню глобальну температуру в межах, які б не призводили до посилення парникового ефекту та зміни клімату. Цей метод також можна застосовувати в процесі селекції різних рослинних культур. У цьому випадку необхідно застосовувати прийоми та методи селекції рослин для створення генотипів рослин, які будуть використовуватися для розширення лісових площ, припинення процесів опустелювання, створення ползахисних смуг, для раціонального використання сільськогосподарських та інших видів рослин, землі та ін., і які будуть характеризуватися високою ефективністю процесу фотосинтезу в нових кліматичних умовах.

Ключові слова: CO₂, клімат, генотип, виноград, фотосинтез.

UDC 634.836.12:664

*R.A. Asadullayev, PhD, ass. prof.,
Kh.T. Abasova, PhD, ass. prof.,
Kh.M. Mammadova, PhD, ass. prof.,
V.N. Shukurova, head of department*

Scientific Research Institute for Viticulture and Wine-making
Baku, Azerbaijan

e-mail: asadullayevrauf@gmail.com

ANNUAL DIFFERENCES IN CHANGE OF CHEMICAL COMPOSITION DURING MATURATION

Abstract. *In the process of ripening, due to the chemical processes occurring in the composition of the berry, its taste becomes more balanced. In the course of our research, we investigated the change in the organoleptic properties of grape varieties of medium (Gara Shany) and late (Agadayi and Moldova) ripening periods. There were held two tastings with a gap of two weeks. On the results obtained, it was determined that the evaluation mark of the Gara Shany variety slightly decreased, that of the Aghadayi variety remained unchanged, and of the Moldova variety – increased considerably. Such a situation can be explained by the difference in ripening periods of the studied varieties. Also, these results are to some extent consistent with the results of studies on changes in the chemical composition of the berries of these varieties: minimal changes were noted in the chemical composition of the Gara Shany variety, much more significant in the Agadayi variety, and the highest changes are noted in Moldova variety. From the foregoing, we can conclude that as a result of abnormal heat - a manifestation of climate change - the grapes reached maturity much earlier than normal; the process of changing the sugar/acidity ratio in early ripening varieties slowed down significantly, while in late-ripening varieties the process of increasing sugar content and reducing acidity continued, and the taste of these varieties became more harmonious.*

Keywords: variety, maturity, sugar content, acidity, climatic conditions.

Introduction. The choice of optimal harvesting time depends on the main indicators that determine the taste characteristics of the grapes - sugar content and acidity, as well as their ratio. The sugar content in grapes is mainly influenced by the degree of ripeness, variety, meteorological conditions of the year, and damage caused by diseases and pests. Higher sugar content is associated with its full physiological maturity, after which the increase in sugar stops and its level stabilizes. At this point, the weight of the bunches also increases. Therefore, if the grapes are harvested before they reach full maturity, the sugar content and yield of the vines are relatively low. It is impractical to store fully ripe bunches on vines; although the relative sugar content increases due to evaporation, the overall yield decreases. After 10 days of reaching full ripeness, the loss of sugar is 40-50 kg/ha. Therefore, when the grapes reach full maturity, they should be harvested in a short time. Requirements for the quality of the crop differ depending on the intended use: for cognacs and sparkling wines, the optimal sugar content is 16-20%, for table wines - 17-21%, and for fortified wines - 19-22%.

Weather conditions also greatly affect the timing of ripening and accumulation of sugar. The temperature of 28-30°C and sufficient humidity create favourable conditions for the accumulation of sugar. At temperatures above 35°C, the intensity of the increase in sugar content decreases, and prolonged drought leads to a decrease in sugar content. According to some authors, in dry areas, irrigation can increase the sugar content of berries. Conversely, if the soil is sufficiently moist, irrigation will lower the sugar content. As for the agricultural technology used, with an appropriate

level of pruning and vine formation, creating favourable lighting and heat conditions, an additional 1-1.5% sugar can be obtained [1-7].

Materials and methods. The studies were carried out in the Institute's Ampelographic Collection located on the Absheron Peninsula. The climate is subtropical. High temperatures in dry and hot summers are moderated by strong northerly winds. Winter is relatively mild, mostly cloudy, with frequent rains and sometimes snow. The average annual temperature is 13.5-14.4°C, the sum of active temperatures is 4192-4461°C, and the total amount of solar radiation is 130-135 kcal/cm² (most of them - 80-90 kcal/cm² occur in summer), annual rainfall - 200-250 mm. The coldest month is January (3.0-3.8°C), while the hottest months are July and August (up to 42°C). The number of frost-free days is 308, sunny - 220-230. The territory of the peninsula is subject to strong winds. In addition to improving plant transpiration, an increase in wind speed increases evaporation, resulting in dry soil. The highest level of evaporation is observed in July-August, and the lowest - is in February. The soils of the peninsula are predominantly sulphurous-sandy and clayey; saline brown soils are the most common. It should also be noted that due to global warming, the annual amount of precipitation on the peninsula has increased from the usual 200-250 mm in recent years to 250-300 mm. Thus, the type of climate could gradually change from continental to temperate.

Technological, biochemical, physiological and organoleptic studies were carried out within the framework of research work in the vineyards and the laboratories of the Azerbaijani Research Institute for Viticulture and Winemaking. Classical and modern research methods were used [8,9].

The sugar content of the berries was determined with a refractometer, and the acidity was determined by titration.

Results and discussions. The sugar content of juice is the main feature that determines the organoleptic value and direction of the use of grapes. Our studies have shown that in the process of ripening, the sugar content of all studied variants increased by 2.7-15.4%, depending on the variety.

In addition to the sugar content, the taste characteristics and quality of processed products are greatly influenced by another important indicator - the acidity of the juice. In our studies, the acidity of different varieties gradually decreased by 2.8-6.7%.

Table 1

Change of biochemical composition during maturation

Variety	Year	Sugar, g/100 sm ³					Titrated acidity, g/dm ³				
		19.08	OIV (505)	03.09	OIV (505)	change %	19.08	OIV (506)	03.09	OIV (506)	change %
Moldova	2020	14,5		19,9		+37	13,2		6,1		-46
	2021	22,1	7	25,5	9	+15,4	7,5	5	7,0	3	-6,7
	2022	17,2		19,7			11,6		8,1		
Agadayi	2020	16,2		19,1		+18	9,3		6,1		-52
	2021	17,1	5	18,2	5	+6,4	3,2	1	3,0	1	-6,2
	2022	14,6		18,6			10,5		5,3		
Gara shany	2020	16,2		18,6		+15	9,1		5,1		-78
	2021	14,8	3	15,2	3	+2,7	3,7	1	3,6	1	-2,8
	2022	18,6		21,3			6,3		3,7		

Although regular processes occurred in all variants of the experiment - an increase in sugar content and a decrease in acidity, it should be noted that the intensity of these processes in the 2021 season was significantly lower than in 2020. This can be explained by extremely hot weather at the

end of summer of latter season, due to which the grapes reached full maturity much earlier than usual.

References

1. Panahov T. M. , Salimov V. S. Azerbaijani grape varieties. Baku, 2012.
2. Salimov V. S. Ampelographic screening of the grape. Baku, 2019.
3. Salimov V. S., Musayev M. T., Asadullayev R. A. Ampelographic characteristics of Azerbaijani local grape varieties. *Vitis*. 2015. Vol. 54. P. 121–123.
4. Guguchkina E. V. *Food Tech*. 2012. Vol. 1. P. 34-36.
5. Troshin L. P., Magradze D. N. Ampelographic screening of grape genefond. Krasnodar, 2013.
6. Sabir A., Sabir Ferhan K. *Adv. Env. Biol*. 2009. Vol. 3. P. 286-295.
7. Li C., Liu Y., Chen Y.-N. *Mod. Food Sc*. 2013. Vol. 29. P. 230-235.
8. Descriptor list for grape varieties and *Vitis* species (2nd edition). OIV. 2018.
9. Dospekhov B. A. *Methods of field experiment*. Moscow, 1985.

Р. А. Асадуллаєв, Х. Т. Абасова, Х. М. Мамедова, В. М. Шукурова

Науково-Дослідний Інститут Виноградарства і Виноробства (Республіка Азербайджан)

РІЧНІ ВІДМІННОСТІ У ЗМІНІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПРОТЯГОМ ДОЗРІВАННЯ

У процесі дозрівання, завдяки хімічним процесам, що відбуваються в складі ягоди, її смак стає більш збалансованим. У ході наших досліджень ми досліджували зміну органолептичних показників сортів винограду середнього (Гара Шани) та пізнього (Агадаї та Молдова) строків дозрівання. Було проведено дві дегустації з інтервалом у два тижні. За отриманими результатами встановлено, що оцінка сорту Гара Шани децю знизилася, сорту Агадаї залишилася без змін, а сорту Молдова – значно підвищилася. Таку ситуацію можна пояснити різницею в термінах дозрівання досліджуваних сортів. Також ці результати певною мірою узгоджуються з результатами досліджень зміни хімічного складу ягід цих сортів: мінімальні зміни відмічено в хімічному складі сорту Гара Шани, значно більш суттєві у сорту Агадаї та найбільші зміни відзначені у сорту Молдова. З усього вищесказаного можна зробити висновок, що в результаті аномальної спеки - прояву зміни клімату - виноград досягав зрілості набагато раніше норми; процес зміни співвідношення цукор/кислотність у ранньостиглих сортів значно сповільнився, а у пізньостиглих продовжувався процес підвищення цукристості та зниження кислотності, смак цих сортів став більш гармонійним.

Ключові слова: сорт, стиглість, цукристість, кислотність, кліматичні умови.

UDC 634.64:632.482

F.A.Guliyev¹, Dr of Agr.,
L.A. Huseynova², doctoral candidate

¹Lankaran Regional Scientific Center of ANAS, Republic of Azerbaijan

²Scientific Research Institute of Plant Protection and Industrial Crops,
Republic of Azerbaijan

e-mail: fitopatoloq.Lale@mail.ru

ASPERGILLOUS FRUIT ROT OF POMEGRANATE BUSHES IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN PART OF AZERBAIJAN

Pomegranate growing is an integral part of the agricultural sector of Azerbaijan. One of the most important factors affecting the sustainable development of pomegranate growing is the phytosanitary state of pomegranate orchards. In the conditions of the western part of Azerbaijan (Ganja-Kazakh geographic zone), pomegranate bushes are affected by many types of infectious diseases.

*In the western part of Azerbaijan, the most common and harmful disease of pomegranate bushes is aspergillus fruit rot (*Aspergillus niger* Van Tieghem.). As a result of the disease, the leaves and fruits are mainly affected, but the stalks, leaf stalks and shoots can be infected.*

The article presents the results of 3-year field and laboratory research on the study of aspergillus fruit rot. During the years of the study, the detection of aspergillus fruit rot on pomegranate was carried out in two ways: observations at stationary sites and route surveys.

In laboratory conditions, we have studied some of the biological characteristics of the causative agent of aspergillois. Methods for recording the spread and development of the disease on pomegranate bushes have been developed and substantiated. The mechanism of action of fungicides (0.4% Selphate, 0.3% P-hydroxyride, 0.05% Azoxifen, 0.05% Conazole) on the development and prevalence of aspergillus fruit rot is considered. The biological effectiveness of the applied fungicides has been determined.

Keywords: pomegranate, aspergillus fruit rot, mycelium, conidia, conidiophores.

Introduction. Pomegranate is a valuable subtropical fruit crop, which looks like a tree or a bush, with leaves falling for the winter and a rather long dormant period (Fig. 1-2). The pomegranate belongs to the family *Punicaceae* Horan., which has only one genus *Punica* L., which includes two species: the common pomegranate (*Punica granatum* L.) and the Socotran pomegranate (*Punica protopunica* Belf.) [1]. Pomegranate is one of the oldest crops cultivated by man. The presence of favorable climatic conditions for growing a wide variety of pomegranate varieties, as well as a pronounced zoning in the placement of pomegranate plantations, stretching the ripening period of fruits of a particular variety, provide all the opportunities for creating an excellent raw material and food base not only for our republic, but also for border countries, including Russia.

Borders of the natural range of pomegranate: in the east, regions of North-West India and North-East Afghanistan; in the north-southern regions of the Central Asian republics, the southern spurs of the Greater Caucasus Range; on the west coast of Asia Minor; on the south coast of the Indian Ocean and its bays [2, 3].

Currently, pomegranate in the territory of the former USSR is cultivated in the open field in Azerbaijan, Georgia, Dagestan, Crimea, Turkmenistan. In Uzbekistan and Tajikistan, mainly with digging for the winter [4, 5].

On the territory of the former Soviet Union, the largest thickets of wild-growing pomegranate are located in the Eastern Transcaucasia (Azerbaijan).



Fig 1. Pomegranate bush
(Krmyzy Kabukh cultivar)



Fig. 2. Fruit-bearing pomegranate branches
(Pink Gulosha cultivar)



Fig. 3-4. External and internal view of the cultivar Krmyzy kabukh

Azerbaijan has a fairly large assortment of local cultivars of pomegranate: Azerbaijani Gulosha, Pink Gulosha, Agdam Gulosha, Shelly Melesi, Shah nar, Shirin nar, Nazik kabukh, Krmyzy kabukh, Bala Myursal, Kara Bala Myursal, Absheron, Shirvan, Azerbaijan, Veles, VIR№1, Iridana, Ganja krmyzy nar, Farash, Al-shirin, Nasimi, Meikhosh, etc. [6,7].

A peculiar chemical composition, a significant content of valuable substances determine the widespread use of fruits and other parts of the pomegranate plant as dessert and medicinal products and raw materials for the production of important chemical compounds used in various sectors of the national economy [8].

The pomegranate fruit consists of three parts: the peel, seeds and juice (Fig. 3,4). The peel with septa is 35-50%, seeds 5-12%, juice 40-55% [9].

Pomegranate (*Punica* L.) is cultivated mainly as a fruit crop, but can also be used for medicinal, technical and decorative purposes. Considering the great value of this crop, the production and raw material bases of commercial pomegranate growing in Azerbaijan are expanding.

In the conditions of the western part (Ganja-Kazakh geographic zone) of Azerbaijan, pomegranate products are very popular among the population. At the same time, the areas currently occupied by this crop in amateur, and especially industrial pomegranate growing, are insufficient to produce the required amount of fruits that can satisfy the existing consumer demand. Among the reasons that have a restraining effect on the distribution of pomegranate, it is necessary to highlight the impact of unfavorable biotic factors.

Numerous diseases are characteristic of pomegranate bushes. However, in different regions, not all of them are equally harmful. And it depends mainly on the natural and climatic conditions of a particular ecological and geographical zone. The most common harmful disease in the western part of Azerbaijan is aspergillus fruit rot (*Aspergillus niger* Van Tieghem.).

Mushrooms from the genus *Aspergillus*, described for the first time in 1729 by the Italian mycologist P. Micheli, are one of the most common *Hyphomycetes*. Their natural habitat is their upper soil horizons, especially in southern latitudes. But most often they are found on various products, mainly of plant origin, where their colonies are formed by molds of different colors, especially often bluish-green, less often other colors. *Aspergillus* colonies appear on bread stored in high humidity, on jam, damp wallpaper, leather products, etc. Consequently, most species of *Aspergillus* are saprophytic. But in this kind there are both toxin-formers and parasites of animals and humans [10, 11].

Considering all of the above, we set ourselves to study the aspergillus fruit rot of pomegranate bushes in the conditions of the western part of Azerbaijan.

To achieve this goal, it was supposed to solve the following tasks:

1. To study the spread and development of the disease in the conditions of the western part of Azerbaijan;
2. To identify the main environmental factors contributing to the wide spread of aspergillus fruit rot (*Aspergillus niger* Van Tieghem.);
3. Experimental field and laboratory studies to clarify some of the biological characteristics of the causative agent of aspergillus fruit rot (*Aspergillus niger* Van Tieghem.);
4. To develop measures to combat aspergillus fruit rot (*Aspergillus niger* Van Tieghem.);
5. To study the influence of individual methods of pomegranate cultivation technology on the manifestation of aspergillus fruit rot and to propose a system of agrotechnical and chemical measures to reduce the harmfulness of the disease.

Materials and research methods. Field experiments were carried out in 2018-2020 in industrial fruit-bearing pomegranate orchards of the Ganja-Kazakh geographic zone (western part of Azerbaijan). The local aboriginal Azerbaijani varieties of pomegranate Krmyzy Kabukh and Pink Gulosha were used as the object of study (Fig. 5,6,7,8).

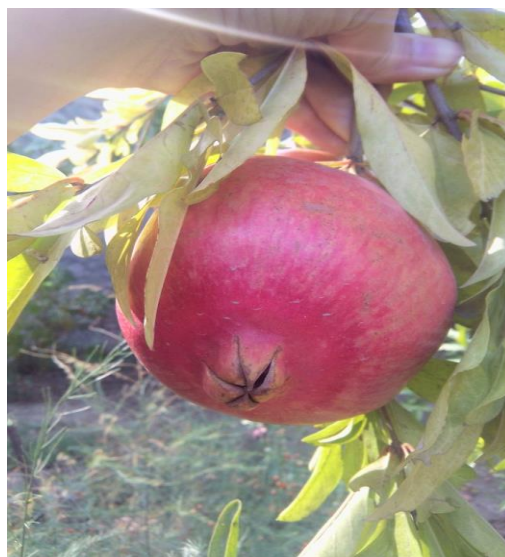


Fig. 5-6. Krmyzy Kabukh cultivar

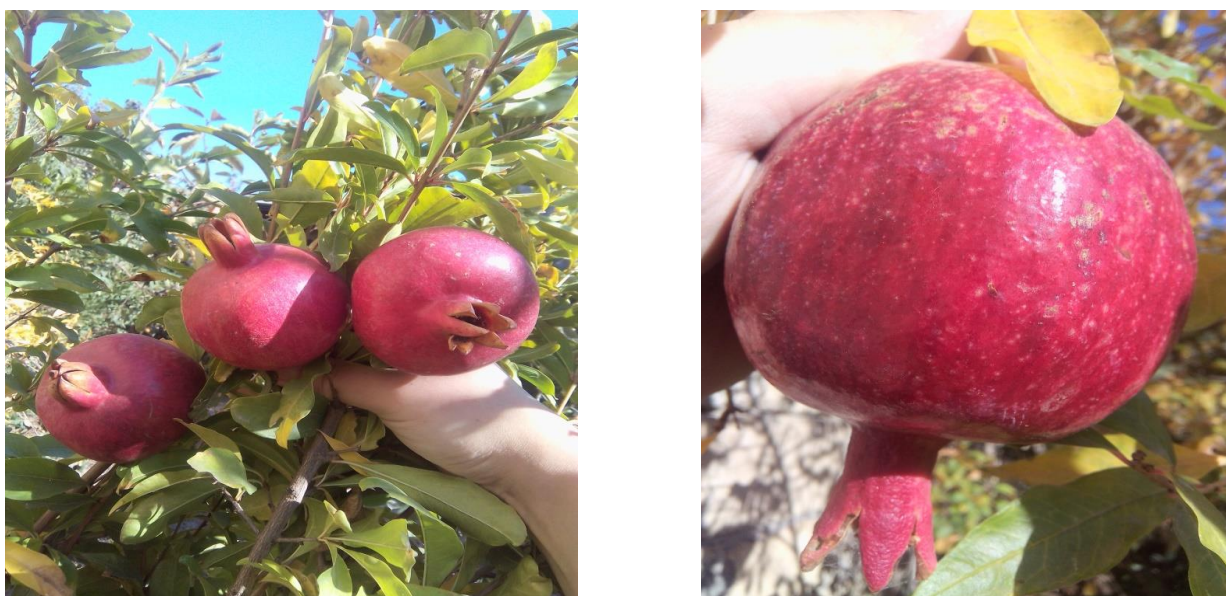


Fig. 7-8. Pink Gulosha cultivar

Laboratory research on the study of aspergillus fruit rot on pomegranate bushes was carried out at the Central Phytosanitary Laboratory of the Institute of Food Safety.

As already noted, during the years of the study, the detection of pomegranate disease was carried out in two ways: observations at stationary sites and route surveys. To study aspergillus fruit rot during the years of the study, route surveys were carried out in the main pomegranate-growing regions of the western part of Azerbaijan (Goranboy, Shamkir, Kazakh) and corresponding farms in various phenophases of plants and the pathogen according to the method (K.M. Stepanov, A.E. Chumakov, 1972), for 3 times during the growing season: immediately after flowering; one month later; before harvesting. Depending on the nature of the lesion, the onset of symptoms and the course of the disease, the above mentioned was changed as necessary.

Observations and counts at stationary plots were carried out according to the method of A.E. Chumakov, I.I. Minkevich, Y.I. Vlasov (1974) systematically during the entire growing season of plants, at least every 7-10 days, in order to determine the date manifestations of aspergillosis, study of the dynamics of the disease, etc. The main elements of accounting for plant diseases are: the prevalence or frequency of occurrence and the intensity of development of the disease [12].

To carry out detailed counts on 3-4 trees of the same age, 4 branches of the 1st or 2nd order with a length of 1.5-3.0 m, oriented to the cardinal points, were elicited. On the selected branches, 100 leaves and fruits were examined (15 organs on each branch).

Definition of a fungus *Aspergillus niger* Van Tieghem. carried out in laboratory conditions according to morphological characteristics. In this case, spores, conidia, spore carriers, fruiting bodies, special mycelial formations, etc. were of particular importance. The laying of the fungus for overwintering, the study of the biology of the causative agent of the disease, the identification of the development cycle of the fungus, the study of the specialization of the fungus, the identification of the ecological requirements of the fungus and some other issues related to general biology were studied according to the methodology "Guidelines for the experimental study of phytopathogenic fungi", (Khokhryakov, 1979; Chumakov, Minkevich et al., 1974), the methods "Methods of phytopathology" were also used (translated from English by Vasilyeva, Dyakov, Lekomtseva, 1974) identification of the fungus.

Results and discussion. Experimental research was carried out in 2018-2020 in the pomegranate gardens of the Ganja-Kazakh geographic zone (western part of the country) of Azerbaijan. Stationary observations were carried out in the Goranboy region, and route observations in the regions of Goranboy, Shamkir and Kazakh. Field experiments were carried out in 5 variants and 3-fold repetition. The total area of the experiment was 0.5 hectares. Layout of pomegranate bushes in a 4x4 garden. The object of research was the pomegranate varieties Pink Gyulosha and Krmyzy Kabukh.

The survey method consisted in a systematic inspection of pomegranate plantations. All aboveground organs (especially leaves, flowers, fruits, stalks) were examined. For experimental laboratory analyzes of aspergillus fruit rot, herbarium samples (biological material) were collected.

Experimental field research carried out by us showed that pomegranate fruits infected with aspergillus acquire a burnt appearance at the beginning of pathogenesis (Fig. 9). Then the burn expands its area, covering a significant part of the fetus. When phytopathological examination and diagnosis of the internal contents of pomegranate fruits affected by aspergillus, it should be noted that the fruit does not fully ripen, and the pomegranate seeds have a whitish-pink color (Fig. 10). It should be noted that aspergillus-infected pomegranates usually crack (Fig. 11). The peel of the fruit dries up, and the petioles become brittle.



Fig. 9. Burnt appearance of pomegranate fruit



Fig. 10. Main symptoms of aspergillus



Fig. 11. Cracked pomegranate fruit



Fig. 12. Completely rotten pomegranate fruit

Aspergillus-infected pomegranates rot like dry rot (Fig. 12). The internal contents of the rotting fruit are filled with a black mass of spores of the parasitic fungus *Aspergillus niger* Van Tieghem. After diseased fruits turn into a completely black spore mass, they fall en masse to the ground. Against the background of all this, the leaves of pomegranate bushes massively turn yellow and fall to the ground.

In 2018, aspergilliosis and its causative agent were first detected by L.A. Huseynova on

pomegranate bushes in the western part (Ganja-Kazakh geographic zone) of the Republic of Azerbaijan.

During a laboratory study of sick rotten pomegranate fruits collected from the field, we identified the phytopathogenic fungus *Aspergillus niger* Van Tieghem.

Experimental laboratory studies have established that the vegetative body of *Aspergillus niger* Van Tieghem. multicellular, very branched mycelium, penetrating the substrate. Mycelium cells are multinucleated. Sometimes an abundant aerial mycelium also develops. In most aspergillus, mold plaque consists of conidiophores with conidia. Conidiophores extend upward from special cells of the mycelium – supporting cells. In different species, conidiophores have different sizes, they can represent one cell or, less often, have septa, in a few they branch. In most aspergillus, conidiophores are colorless, like mycelium hyphae, and in some they are brown or yellowish. Mature conidia have a specific shape and color. The color of the mass of conidia is precisely what gives one or another color to the mold plaque, i.e. colonies.

As the conidia mature, they fall off, are transferred to new places and germinate under favorable conditions, forming a mycelium.

With the help of conidia, i.e. asexually, the fungus *Aspergillus niger* Van Tieghem reproduces.

Some *Aspergillus* species form cleistothecia (marsupial or sexual sporulation). Currently, the marsupial stage is known in almost all species of the *Aspergillus glaucus* group, in all species of the *Aspergillus fischeri* series from the *Aspergillus fumigatus* group, in many species of the *Aspergillus nidulans* group [13,14,15].

The analysis of our studies indicates that the spores of the fungus *Aspergillus niger* Van Tieghem. spread with raindrops (hydrochoria) and air currents (anemochoria). Spores germinate in droplets of moisture at a temperature of 15.5-35⁰C (optimum 24-25⁰C).

Conclusions. Thus, in the conditions of the western part of Azerbaijan, *Aspergillus niger* Van Tieghem. mainly affects the leaves and ripening fruits of pomegranate bushes. The harmfulness of aspergillus fruit rot or black mold (*Aspergillus niger* Van Tieghem.) is expressed not only in a decrease in yield, but also in a deterioration in its quality. As a result of severe damage to leaves, assimilation decreases and transpiration increases, which can lead to their premature fall. This, in turn, affects both the yield and the general condition of the tree.

Aspergillus fruit rot or black mold (*Aspergillus niger* Van Tieghem.) causes the greatest harm during the fruiting period (from the beginning of fruit ripening to harvest), often causing massive rotting and shedding of fruits. Pomegranate fruits are affected at the beginning of the growing season. On fruits, *Aspergillus niger* Van Tieghem. appears first as light brown and then dark brown burnt spots of various shapes and sizes. After that, the spots grow and move to the rest of the fruit.

Ripening rotten sick pomegranate fruits fall off, mummify, remain underdeveloped, and the ripe ones lose quality. Severely affected fruits become unusable.

An effective means of combating pomegranate aspergillosis is spraying with fungicides – 0.4% Selfat, 0.3% Azochifen, 0.05% Conazole and 0.05% P-hydroxyide.

References

1. Guliyev F. A., Huseynova L. A. Parasitic fungi of pomegranate bushes in the western part of Azerbaijan. *Viticulture and winemaking* : scientific collection. Odessa : Institute of Viticulture and Winemaking named after V.E. Tairov, 2020. Issue 57. P. 35-46.
2. Guliyev F. A., Huseynova L. A. The main diseases of *Punica granatum* L. in the conditions of the western part of Azerbaijan. *Agroecological journal*. Kiev, 2020. № 4. P. 76-83.
3. Guliyev F. A., Huseynova L. A. The main disease of pomegranate in chestnut (gray-brown) of Azerbaijan. *The impact of climate change on spatial development of Earth's territories: implications and solutions* : Kherson State Agrarian University. Kherson, 2020. P. 89-94.
4. Guliyev F. A., Huseynova L. A. Pomegranate moth is the most dangerous pest of pomegranate bushes in the conditions of the Western part of Azerbaijan. / Academy of Agricultural and Forestry Sciences – «Gheorghe Ionescu – Şişeşti» Horticulture Section. *Romanian Journal of Horticulture*. 2021. Vol. 2. P. 63-70.

5. Guliyev F. A., Huseynova L. A. Cercosporosis of pomegranate bushes in the conditions of the western part of Azerbaijan. *Agricultural Sciences. Journal "Agrarian Science" Agricultural Sciences*. 2021. No 2. P. 79-86.
6. Guliyev F. A., Huseynova L. A. Phyllosticosis or brown spotting of pomegranate in the conditions of the western part of Azerbaijan. *Science and Education in the Modern World: Challenges of the XXI Century* : X Intern. Scientific and Practical Conference. Kazakhstan, 2022. P. 21-25.
7. Guliyev F. A., Huseynova L. A. Necrosis of leaves and fruits of pomegranate bushes in the conditions of the western part of Azerbaijan. *Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*. 2021. № 3. P. 61-66.
8. Guliev F. A., Huseynova L. A. Anthracnose or scab of pomegranate fruits in the western part of Azerbaijan. *Bulletin of the Chechen State University*. 2020. № 4 (20). P. 43-55.
9. Guliev F.A., Huseynova L.A. Phytosanitary state and structure of the dominance of pathogenic microorganisms in young fruiting pomegranate orchards of the western part of Azerbaijan. *Proceedings of the Azerbaijan National Committee "MAN and BIOSPHERE" (MaB, UNESCO)*. 2020. Vol. 15. P. 315-330.
10. Khokhryakov M. K., Dobrakova T. L., Stepanov K. M., Letova M. F. Identifier of plant diseases. Moscow-Krasnodar: Lan, 2003. P. 505.
11. Khokhryakov M. K. Guidelines for the experimental study of phytopathogenic fungi. Leningrad : Kolos, 1976. P. 64.
12. Chumakov A. E., Minkevich I. I., Vlasov Y. I., Gavrilova E. A. The main methods of phytopathological research. Moskva : Kolos, 1974. P. 129.
13. Becker Z. E. Physiology and biochemistry of fungi. M oskva : Publishing house of Moscow University, 1988. P. 85.
14. Dospekhov B. A. Field experiment technique. Moskva : Agropromizdat, 1985. P. 122.
15. Dyakov Y. T. Fundamental phytopathology. Moskva : Krasand, 2012. P. 107.

Ф. А. Гулієв¹, Л. А. Гусейнова²

¹Ленкоранський Регіональний Науковий Центр НАНА (Республіка Азербайджан)

²Науково-Дослідний Інститут Захисту Рослин і Технічних Культур (Республіка Азербайджан)

АСПЕРГІЛЬОЗНА ПЛОДОВА ГНИЛЬ ГРАНАТОВИХ КУЩІВ В УМОВАХ ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ АЗЕРБАЙДЖАНУ

Вирощування гранату є невід'ємною частиною сільськогосподарського сектора Азербайджану. Одним із найважливіших факторів, що впливають на сталий розвиток гранатоводства, є фітосанітарний стан гранатових насаджень. В умовах західної частини Азербайджану (Гянджа-Казахська географічна зона) кущі граната уражаються багатьма видами інфекційних хвороб. У західній частині Азербайджану найбільш поширеною і шкідливою хворобою гранатових кущів є аспергільозна гниль плодів (*Aspergillus niger* Van Tieghem). Внаслідок хвороби в основному уражаються листя і плоди, але можуть бути заражені стебла, черешки листя і пагони. У статті наведено результати 3-річних польових та лабораторних досліджень з вивчення аспергільозної плодової гнилі. За роки досліджень виявлення аспергільозної гнилі плодів на гранаті проводили двома способами: спостереженнями на стаціонарних ділянках та маршрутними обстеженнями. У лабораторних умовах нами вивчені деякі біологічні особливості збудника аспергільозу. Розроблено та обґрунтовано методи фіксації поширення та розвитку хвороби на кущах граната. Розглянуто механізм дії іунгіцидів (0,4 % Сельфат , 0,3 % Р-гідроксид, 0,05% Азоксифен, 0,05% Коназол) на розвиток і поширеність аспергільозної гнилі плодів. Визначено біологічну ефективність застосованих фунгицидів.

Ключові слова: гранат, аспергілова гниль плодів, міцелій, конідії, конідієносці.

УДК 634.836:631.541:612.603

*Н. М. Зеленянська, д-р с.-г. наук,
О. І. Гоголінська, канд. с.-г. наук,
М. М. Артюх, канд. с.-г. наук,
В. В. Борун, канд. с.-г. наук*

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова»

e-mail: fiziologijannc@gmail.com

ПРОДУКТИВНІСТЬ МАТОЧНИКА ПРИЩЕПНИХ ЛОЗ ВИНОГРАДУ ЗА УМОВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Для отримання достатньої кількості якісних чубуків та садивного матеріалу цінних сортів винограду актуальною є розробка агротехнічних заходів для інтенсивного ведення маточних насаджень. Дослідження проводили на столовому сорті винограду Августин, куці якого по-різному навантажували суцвіттями (50, 75 та 100 % від закладеної кількості), та зрошували (рівень передполивної вологості ґрунту (РПВГ) становив 70, 80 та 90 % від найменшої вологоємності ґрунту (НВ), варіант контроль – природне зволоження). Проводили агробіологічні обліки росту листків і пагонів, врожаю ягід, прищепної лози винограду та щеплених саджанців.

Відмічено позитивний вплив зрошення та зменшення навантаження куців суцвіттями до 50 та 75 % на загальну довжину пагонів та ступінь їх визрівання. Урожай ягід з куців винограду на зрошенні зі 100 % навантаженням суцвіттями перевищував контрольні показники на 22,0-28,4 %. Найбільшу кількість прищепної лози отримано у варіантах з поливом (РПВГ 70 % НВ) та навантаженням 50 % суцвітть, а одновіткових чубуків найбільше було у варіантах з поливом РПВГ 90 % НВ. Кількість виготовлених щеп була найбільшою у варіантах 80 % та 90 % НВ 50 % та 75 % суцвітть. За показниками приживлюваності щеп винограду у шкільці та виходу стандартних саджанців зі шкільки найкращими був варіант з РПВГ 70 % НВ 50 % суцвітть, тому його рекомендовано для подальшого вивчення та впровадження на маточниках прищепних лоз столових сортів винограду півдня України.

Ключові слова: маточник прищепних лоз, рівень передполивної вологості ґрунту, суцвіття, агробіологічні показники куців, урожай ягід, прищепна лоза, щеплені саджанці.

Вступ. Сільське господарство України охоплює безліч перспективних напрямів виробництва продукції, одним із яких є виноградарство. Для сталого та успішного розвитку галузі виноградарства слід постійно підтримувати багаторічні плодоносні насадження, а для закладання нових виноградників необхідно використовувати високоякісні сертифіковані щеплені саджанці винограду. Багаторічні насадження показали, що високий вихід щеплених саджанців винограду та їх якість залежить від багатьох факторів, зокрема від належного догляду за маточними насадженнями прищепних та підщепних лоз [1, 2].

Як відомо, прищепні маточники – спеціальні насадження столових та технічних сортів винограду, з яких отримують прищепні чубуки, стандартні за довжиною, товщиною та іншими показниками [3]. Отримання достатньої кількості якісних чубуків, а відповідно і садивного матеріалу цінних сортів, є складним завданням, оскільки на даний час в Україні дуже мало промислових маточних насаджень прищепних сортів винограду [1]. Тому важливим є закладання маточних насаджень, які вирізнятимуться чистосортністю, відсутністю хвороб, високою продуктивністю і довговічністю. З цієї причини рекомендовано уникати практики заготівлі прищепної лози зі звичайних плодоносних виноградників. На таких насадженнях урожай ягід є головною продукцією, тому кращі пагони залишають на врожай наступного року, а прищепні чубуки заготовлюють з недостатньо розвинених,

жируючих пагонів, або верхньої частини нормальних пагонів, у результаті якість лози невисока, як і вихід одновічкових чубуків [4].

На маточних насадженнях всі агротехнічні прийоми та заходи мають бути спрямовані на вирощування сильних кущів, що забезпечують оптимальний ріст та хороше визрівання однорічної лози. Найбільше впливають на ріст та розвиток рослин обрізка та операції з зеленими частинами виноградного куща [5, 6]. Зазвичай, для маточних кущів використовують безштамбові або низькоштамбові формування з короткою обрізкою. Навантаження пагонами залежить від сили росту кущів [3], що визначається не лише біологічними особливостями сорту, а й ґрунтово-кліматичними умовами та рівнем агротехніки [4].

Також рекомендованим агроприйомом є часткове або повне видалення грон на маточних кущах, однак в останньому випадку зростають затрати праці, ускладнюється щорічна перевірка продуктивності кущів, можливе збільшення кількості товстих жируючих пагонів з великою серцевиною, непридатних для виготовлення щеп [4, 7]. Показано, що нормування кількості суцвіть на кущ після встановлення оптимальної кількості пагонів сприяє істотному збільшенню площі листової поверхні куща [8]. Встановлено, що кущі, в яких у попередні 1-2 роки повністю чи частково видаляли суцвіття, краще розвиваються, стають більш однорідними за силою росту, мають більшу здатність до плодоношення і, відповідно, запасують більшу кількість пластичних речовин [4]. З огляду на можливість отримання більшої кількості високоякісної прищепної лози винограду прийом видалення суцвіть на маточних кущах є актуальним та вимагає детальніших досліджень.

Сумарне водоспоживання виноградника, як у цілому за вегетаційний період, так і за окремі його фенологічні фази, суттєво залежить від метеорологічних умов, режиму краплинного зрошення, біологічних властивостей виноградної рослини, є динамічною величиною та істотно впливає на врожайність винограду [9].

Основою формування режиму зрошення виноградників є підтримання оптимального діапазону вологості у шарі ґрунту, де розміщується основна частина кореневої системи рослин. Підтримувати оптимальний режим вологості ґрунту можна різними способами поливу, але саме краплинне зрошення кваліфіковано як найбільш екологічнобезпечний спосіб мікрозрошення з точки зору впливу на стан та властивості ґрунтів [10, 11]. Без сумніву, зрошення виноградників навіть на малопродуктивних землях є основою для створення високопродуктивних насаджень. Використовують різні способи поливу виноградників, однак саме при краплинному зрошенні підтримується оптимальний режим вологості в локальному шарі ґрунту протягом всього періоду вегетації кущів, скорочуються витрати води, а врожайність винограду зростає [12, 13].

Для насаджень столового та технічного винограду Національним стандартом України визначені режими зрошення, згідно з якими за краплинного зрошення виноградників треба враховувати: біологічні особливості сортів та їх водоспоживання за окремими фенофазами; вік та фазу розвитку кущів винограду; розвиток кореневої системи; водно-фізичні особливості ґрунтів; кліматичні та метеорологічні умови регіону; меліоративний стан зрошуваної ділянки. Згідно зі стандартом рівень передполивної вологості кореневого шару ґрунту (РПВГ) залежно від фази розвитку та водно-фізичних властивостей ґрунтів повинен становити 70-80 % найменшої вологоємності (НВ) для столових сортів винограду та 65-75 % НВ для технічних сортів. За краплинного зрошення залежно від конкретних погодних умов, величин НВ та ППВ (передполивна вологість ґрунту), віку виноградників за період вегетації технічних сортів проводять від 7 до 12 поливів та від 10 до 15 поливів – на столових сортах винограду [14].

Оптимальні умови для росту, розвитку і формування високої врожайності молодих виноградників столових сортів забезпечує режим краплинного зрошення за підтримання РПВГ на рівні 80 % НВ у шарі 20-80 см. Встановлено, що залежно від фази розвитку поливи столового винограду необхідно проводити нормою 90 м³/га (фаза розпускання бруньок – цвітіння), 120-130 м³/га (фаза ріст ягід – досягання ягід), 150 м³/га (період найбільшого

приросту біомаси) [15].

Таких розробок щодо режиму зрошення маточників прищепної лози винограду немає, є окремі відомості, що маточники як прищепної, так і підщепної лози слід культивувати на зрошенні. Наприклад, застосування крапельного поливу для підтримання вологості ґрунту в межах 70-100 % НВ (3-6 поливів нормами 100-120 м³/га, зрошувальна норма включно з вологозарядковими поливами становить в середньому 630–800 м³/га на рік) є достатнім для маточних кущів винограду [7]. З огляду на це визначення ефективних режимів зрошення насаджень маточних прищепних сортів винограду є актуальним та потребує детальних досліджень.

Метою роботи було на основі біометричних показників росту і розвитку материнських рослин винограду, а також кількісних і якісних показників урожаю ягід та прищепних лоз розробити ефективні режими краплинного зрошення та встановити норми навантаження маточних кущів винограду суцвіттями для одержання високоякісних прищепних компонентів.

Матеріали і методи дослідження. Роботу виконували у відділі розсадництва і розмноження винограду ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» протягом 2017-2019 рр. Дослідження проводили на столовому сорті винограду Августин раннього терміну дозрівання, кущі якого було висаджено за схемою 2,5×2,0 м навесні 2010 р. Формування кущів – горизонтальний двоштамбовий кордон з висотою штамба 70 см, навантаження пагонами – 26-28 шт. на кущ. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний середньосуглинковий.

Дослідження проводили за схемою:

Варіант 1 – РПВГ 90% НВ протягом усього періоду вегетації рослин

Варіант 1.1. – 100% навантаження кущів суцвіттями (30-33 шт./кущ);

Варіант 1.2. – 75% навантаження кущів суцвіттями (24-25 шт./кущ);

Варіант 1.3. – 50% навантаження кущів суцвіттями (15-16 шт./кущ);

Варіант 2 – РПВГ 80% НВ протягом усього періоду вегетації рослин

Варіант 2.1. – 100% навантаження кущів суцвіттями;

Варіант 2.2. – 75% навантаження кущів суцвіттями;

Варіант 2.3. – 50% навантаження кущів суцвіттями;

Варіант 3 – РПВГ 70% НВ протягом усього періоду вегетації рослин

Варіант 3.1. – 100% навантаження кущів суцвіттями;

Варіант 3.2. – 75% навантаження кущів суцвіттями;

Варіант 3.3. – 50% навантаження кущів суцвіттями;

Варіант 4 – Контроль (без поливу)

Варіант 4.1. – 100% навантаження кущів суцвіттями;

Варіант 4.2. – 75% навантаження кущів суцвіттями;

Варіант 4.3. – 50% навантаження кущів суцвіттями.

У кожному варіанті було по 5 облікових кущів у 4-х повторностях.

Для поливу виноградних насаджень використовували крапельні трубки діаметром 16 мм з інтегрованими водовипусками через кожні 45 см і витратою води 1,5 дм³/год, які прикріплювали до шпалерного дроту. Вологість ґрунту контролювали термостатно-ваговим методом один раз на тиждень у прошарку ґрунту 0-80 см. Строки проведення поливів і тривалість міжполивного періоду визначали на основі динаміки вологозапасів кореневмісного шару ґрунту та розподілу опадів. Основою для підтримання РПВГ 90% НВ, 80% НВ, 70% НВ була найменша вологоємність ґрунту, яку визначили у непорушеному ґрунті методом заливних майданчиків. Встановлено, що у шарі 0-80 см НВ дорівнює 27,03 % від маси сухого ґрунту. Величину норми поливу розраховували за формулою



Рис. 1 Сорт винограду Августин

О. М. Костякова.

У середньому за роки досліджень у досліді 1, де РПВГ підтримували на рівні 90 % НВ було проведено 5,3 поливів за сезон, поливна норма дорівнювала 81,9 м³/га, зрошувана норма – 504,0 м³/га. У досліді 2 з РПВГ 80 % НВ в середньому кількість поливів була 3,7 за сезон з поливною нормою 91,3 м³/га, зрошувана норма дорівнювала 414,0 м³/га. У досліді 3 з РПВГ 70 % НВ у середньому було проведено 2 поливи за сезон, поливна норма дорівнювала 99,2 м³/га, а зрошувана норма – 157,5 м³/га. У контролі зволоження ґрунту було природнім.

У серпні-вересні проводили обліки врожаю ягід, визначали основні показники його якості [16]. Наприкінці вегетаційного періоду вимірювали біометричні показники розвитку рослин. Після закінчення вегетаційного періоду у грудні з маточних кущів кожного варіанту заготовлювали прищепну лозу і закладали на зберігання на зиму. У тканинах лози визначали вміст вологи термостатно-ваговим методом, кількість вуглеводів та вміст крохмалю, вивчали анатомічну будову пагонів [17].

Навесні наступного року прищепну лозу нарізали на одновічкові чубуки та використовували для виготовлення щеплених саджанців винограду на підщепі Р.×Р. 101–14. Процес щеплення механізований, з використанням машин типу «Омега Стар» з омегоподібним вирізом на компонентах щеплення. Перед висаджуванням щепи сортували, вибраковуючи такі, що не мали кругового калюсу та живого вічка. Щепи висаджували у зрошувану шкілку відкритого ґрунту у першій декаді травня, розташовуючи їх на поверхні ґрунтових «горбиків» під чорною поліетиленовою плівкою. Підготовка ґрунту для садіння щеп винограду, операції з зеленими частинами рослин, обробка від шкідників і хвороб відповідали загальноприйнятій технології. Ширина міжрядь у шкілці становила 1,4 м, середня відстань між щепами у ряду 7-10 см.

Отримані результати оброблені за допомогою програми ANOVA та прикладного пакета програм Microsoft Excel.

Результати досліджень. Для отримання високоякісної лози для щеплення необхідно забезпечити гарний розвиток приросту пагонів стандартного діаметра та їх своєчасне визрівання на материнських кущах винограду. Достатнє зволоження ґрунту впродовж вегетаційного періоду позитивно впливає на розвиток листкового апарату, зростає площа листкової поверхні та кількість плодоносних пагонів, як і урожай ягід [12, 13]. У наших дослідженнях ми також відмітили позитивний вплив зрошення на ріст та розвиток рослин винограду. Встановили, що показники кількості та розміру листків дослідних кущів на зрошенні та контрольних без зрошення достовірно не відрізнялися між собою, в середньому їх кількість була 369,1-419,3 шт./кущ, а діаметр – 14,8-17,5 см. Однак, при зменшенні навантаження суцвіттями до 50% (РПВГ 80 %, 70 % НВ) та 75% (РПВГ 70% НВ) площа листкової поверхні рослин збільшувалась на 12,0-20,4% порівняно з контрольними значеннями (рис. 2).

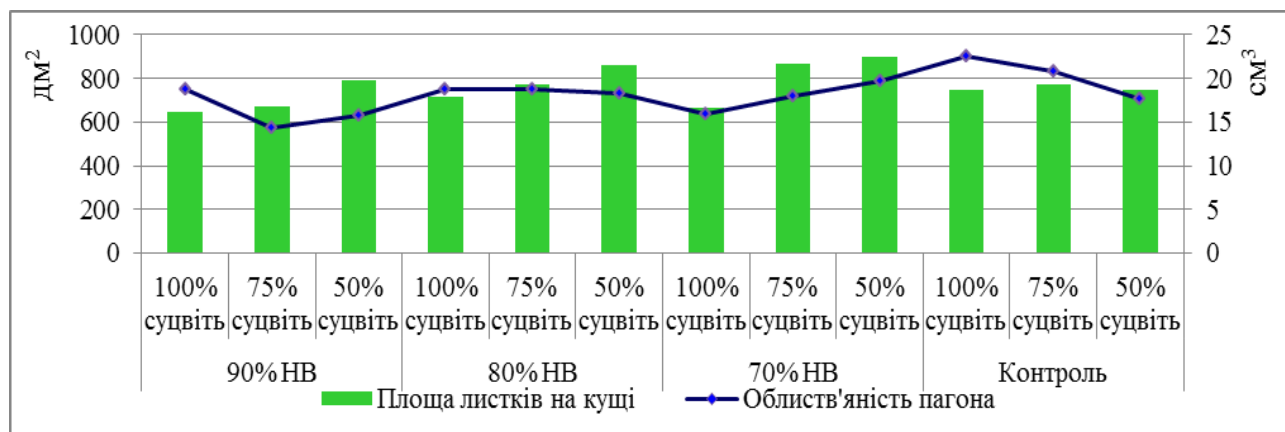


Рис. 2 Розвиток листкового апарату за впливу різних РПВГ та навантаження суцвіттями (середнє за 2017-2019 рр.)

Натомість облистяність пагонів контрольних рослин з навантаженням суцвіттями 75 та

100% була найбільшою, а у кущів на зрошенні 90 % РПВГ цей показник був меншим на 16,8-31,3%, 80% РПВГ – на 9,6-17,3 %, 70% РПВГ – на 13,9-28,7 % порівняно з контролем.

Середня довжина приросту пагонів у кущів на зрошенні у варіантах зі 100 %-ним навантаженням суцвіттями перевищувала контрольні значення на 5,3-26,3 %, причому довші пагони – 161,44 см – були у кущів варіанту з РПВГ 70% НВ (табл. 1).

Таблиця 1

Агробіологічні показники кущів винограду сорту Августин за впливу різних РПВГ та навантаження суцвіттями (середнє за 2017-2019 рр.)

Варіант	Довжина пагона, см	Довжина визрілої частини пагона		Діаметр пагона, мм	Об'єм приросту пагонів, см ³ /кущ	
		см	%		загальний	визрілий
90 % НВ						
100 % суцвітть	134,6	93,6	69,5	7,09	1487,2	767,9*
75 % суцвітть	183,7*	135,0*	73,5	7,41	2217,0*	887,1
50 % суцвітть	191,1	161,4*	84,5	7,48	2350,1*	1039,0
80 % НВ						
100 % суцвітть	146,9	111,5	75,9	7,11	1632,3	843,4*
75 % суцвітть	157,2	153,9*	97,9	7,15	1766,4	1100,1*
50 % суцвітть	181,9	156,6*	86,1	7,82	2445,0*	1157,3*
70 % НВ						
100 % суцвітть	161,4*	120,0	74,3	7,31	1895,7*	872,7*
75 % суцвітть	186,9*	156,5*	83,8	7,84	2525,0*	1132,1*
50 % суцвітть	176,2	164,7*	93,5	7,51	2184,3	1159,1*
Контроль						
100 % суцвітть	127,8	123,6	96,7	7,51	1584,3	1198,8
75% суцвітть	144,1	100,2	69,5	7,59	1824,6	880,0
50% суцвітть	162,4	111,7	68,8	7,53	2024,0	857,4
НІР ₀₅	28,9	32,1		0,48	257,9	181,6

* – різниця з контролем є достовірною

Найдовші пагони були у кущів варіантів з навантаженням 50 % суцвітть, їх довжина досягала 176,2-191,1 см, що на 8,5-17,7 % більше, ніж у контрольних кущів.

Для сорту Августин є характерним раннє припинення процесів росту та ранній початок визрівання пагонів, однорічні пагони рослин визрівають задовільно – не менше 2/3 загальної довжини, або на 65-80 %. Визрівання пагонів було найкращим у кущів на зрошенні з РПВГ 70 % НВ 50 % суцвітть та 80 % НВ 75 % суцвітть і становило 93,5 % та 97,9 % від загальної довжини (табл. 1). У контрольних кущів, навіть при навантаженні суцвіттями 100 %, ступінь визрівання пагонів теж був високим – 96,7 %. Однак, у варіантах з найінтенсивнішим

зрошенням 90 % НВ при 100 % та 75 % навантаженні суцвіттями пагони визрівали гірше (62,1-73,5 %), ймовірно, зволоження ґрунту було надмірним. У контрольних кущів (без поливу) з навантаженням 75 % та 50 % суцвіть визрівання пагонів було задовільним (68,8-69,5 %). У рослин на зрошенні при зменшенні навантаження суцвіттями до 50 % також відмічено високий ступінь визрівання пагонів (84,5-93,5 %), крім того, внаслідок більшої довжини пагонів і довжина визрілої їх частини була більшою на 40,1-47,4 % порівняно з контролем, різниця достовірна. Середній діаметр визрілої частини пагонів у кущів на зрошенні становив 7,1-7,8 мм, у кущів без зрошення (контроль) – 7,5-7,6 мм, різниця між варіантами не є статистично підтвердженою.

Об'єм загального приросту пагонів серед всіх варіантів був найбільшим у кущів на зрошенні з РПВГ 70 % НВ з навантаженням 75 % суцвіть та становив 2525 см³, що більше, ніж у контролі на 38,4 %. У варіантах 90 % НВ 50 % та 75 % суцвіть та 80 % НВ 50 % суцвіть цей показник був більшим, ніж у контролі на 16,1-21,5 %. Об'єм визрілої частини приросту був найбільшим у варіантах 70 та 80 % НВ 50-75 % суцвіть, різниця з контролем становить 25,0-35,2 %.

Таким чином, слід відзначити позитивний вплив зменшення навантаження кущів суцвіттями до 50 та 75 % від їх загальної кількості на довжину приросту та його визрівання у зрошуваних кущів винограду. Слід зазначити, що у варіантах з поливом з нерегульованим (100 %) навантаженням суцвіттями відмічений менший об'єм визрілого приросту пагонів; ймовірно, надмірне зволоження (РПВГ 90 % НВ) призводило до затягування процесів визрівання лози.

Як правило, на маточних насадженнях прищепних сортів винограду вирощують помірний врожай ягід, щоб мати можливість щороку контролювати продуктивність кущів. Оскільки в багатьох випадках виноградарі не мають змоги виділити ділянку для культивування маточних кущів винограду винятково з метою отримання прищепної лози, то є актуальним питання одночасного отримання якісного врожаю ягід винограду у помірній кількості та лози винограду з високими показниками якості. З огляду на це ми проаналізували урожай ягід на маточних кущах, а після завершення вегетаційного періоду – вихід прищепних чубуків винограду.

На кількість урожаю ягід кущів винограду зрошення, безумовно, мало позитивний вплив (рис. 3).

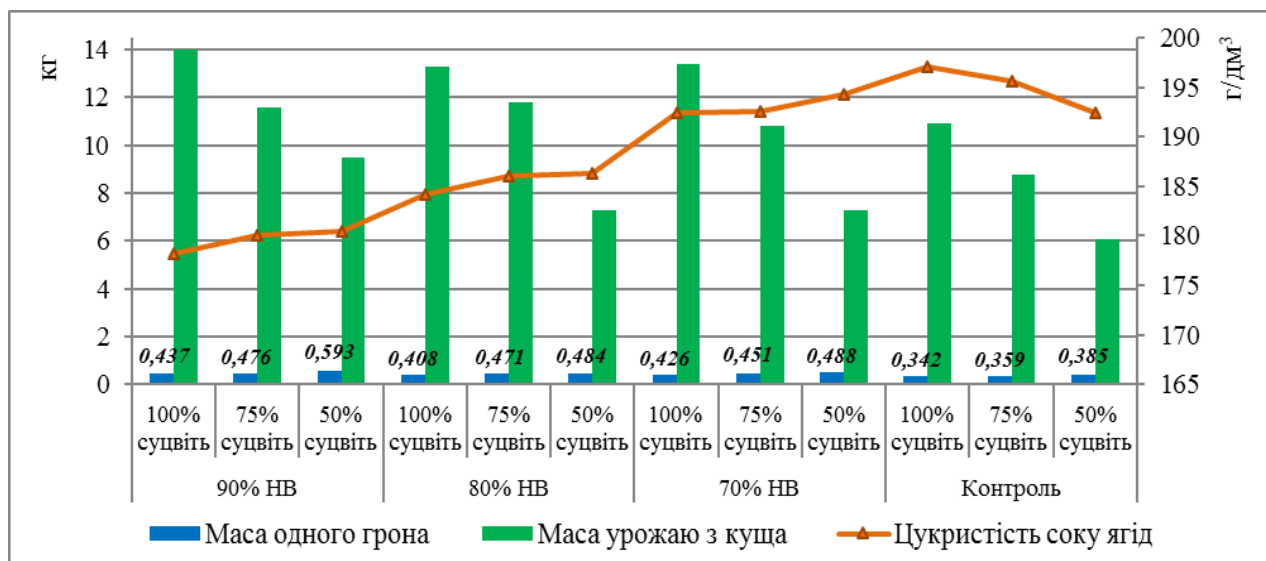


Рис. 3 Кількість врожаю та цукристість соку ягід винограду сорту Августин за впливу РПВГ та навантаження кущів суцвіттями (середнє за 2017-2019 рр.)

У варіантах з навантаженням 100 % суцвіть та поливом 90 % НВ маса урожаю з куща була максимальною – 14,0 кг/кущ, трохи менше у варіантах 70 та 80 % НВ – 13,3-13,4 кг/кущ.

Середня маса грона у цих варіантах становила 408,3-437,9 г, що більше контролю на 19,4-28,0 %. При зменшенні навантаження кущів суцвіттями до 75 та 50 % у варіантах на поливі спостерігали аналогічну тенденцію. Таким чином, у кожному зі зрошуваних варіантів – 90, 80, 70 % НВ – є пряма залежність кількості суцвіть і маси врожаю (зі зменшенням кількості суцвіть маса врожаю ягід з куща зменшувалась) та зворотна залежність з масою одного грона (при зменшенні кількості суцвіть на кущ маса одного грона зростала).

Згідно з Національним стандартом України важливими якісними показниками для урожаю ягід столових сортів винограду є зовнішній вигляд грон, колір, смак та запах, а також масова концентрація у ягодах цукрів (не менше 120 г/дм³) та ін. [18]. Всі зібрані грона мали характерні для даного сорту винограду ампелографічні ознаки, за зовнішнім виглядом їх віднесли до першого товарного сорту. У кущів на зрошенні дещо знижувався вміст цукрів у соковій ягід та зростала його кислотність порівняно з контролем. Найбільше накопичення в ягодах винограду цукрів спостерігалось у контрольних варіантах (192,4-197,1 г/дм³) та на поливі за РПВГ 70 % НВ (192,1-194,3 г/дм³), а найменше – у варіантах з максимальним поливом 90 % НВ (178,2-180,4 г/дм³).

Вміст органічних кислот у ягодах винограду незначний, але вони істотно впливають на його смакові якості. Найбільша кислотність соку ягід була у варіантах з 50 та 75 % суцвіть на зрошенні РПВГ 80 % НВ – 8,2-8,3 г/дм³, у решти варіантах в тому числі й контролі кількість кислот була на рівні 7,8-8,1 г/дм³. У всіх варіантах глюкоацидометричний показник (співвідношенням цукрів та кислот) коливався від 22,4 до 24,7, що свідчить про гармонійність смаку ягід.

На високу регенеративну здатність чубуків винограду впливають добре визрівання пагонів, накопичення в них поживних речовин, формування вічок, оптимальний вміст вологи [19]. Відповідно до Національного стандарту ці показники у здерев'янілих чубуках та саджанцях повинні дорівнювати – вміст вологи не менше 46 % від повітряно-сухої маси, а вміст вуглеводів не менше 12 % від абсолютно сухої маси. У власних дослідженнях визначили, що обводнення тканин пагонів було у межах 49,1-50,8 % у всіх варіантах. Загальна кількість вуглеводів перевищувала стандартні показники у зразках усіх варіантах. Вміст цукрів був на рівні 7,8-10,6 % сухої маси, а крохмалю – 5,9-9,4 %, таким чином, сума вуглеводів дорівнювала 14,2-19,2 %. Сума вуглеводів зростала у варіантах з меншим навантаженням суцвіттями, досягаючи найбільших значень у варіанті 70 % НВ 50 % суцвіть (більше контролю на 8,8 %).

Анатомічна будова пагонів винограду також значно впливає на якість лози для щеплення. Важливими показниками є співвідношення серцевини та діаметра чубука, кількість шарів твердого лубу. Визначили, що у пагонах контрольних кущів винограду діаметр серцевини становив 1,67-1,84 мм. Діаметр серцевини пагонів у варіантах 80 % та 90 % НВ був у 1,3-1,7 раза більшим, ніж у незрошуваних рослин з таким же навантаженням суцвіттями. У варіанті 70 % НВ у кущів з різним навантаженням суцвіттями товщина шару ксилеми, флоєми та діаметр серцевини були на рівні контролю. Кількість кілець лубу була найбільшою у пагонах контрольних кущів з навантаженням 75-100 % суцвіть – 3-3,2 шт. У кущів на зрошенні відмічено меншу кількість кілець лубу – до 2 шт. на зрізі, за винятком варіантів 70 % НВ 50 % та 75 % суцвіть – до 3 шт. Таким чином, пагони кущів на зрошенні 80 % та 90 % НВ переважно характеризувались менш диференційованою будовою, ніж у контролі та варіантах з РПВГ 70 % НВ.

Найбільшу кількість прищепної лози вдалося отримати з кущів таких варіантів – 90 % НВ 50 % суцвіть, 80 % НВ 50 % суцвіть, 70 % НВ 50 % суцвіть – 100-115 шт., що на 19-34 шт. більше порівняно з контролем (табл. 2). Найбільшу кількість стандартних одновічкових чубуків відібрали у варіантах 90 % НВ 75 % та 50 % суцвіть (1032-1340 шт.), що в 1,6-1,7 раза більше, ніж у контролі. Набагато менше одновічкових чубуків отримали у варіантах зі 100 %-ним навантаженням суцвіттями – 499 шт. у контрольному варіанті (можливо, через невеликий приріст пагонів) та 501 шт. у варіанті 90 % НВ (ймовірно, це пов'язане з поганим визріванням пагонів). З кущів на зрошенні у варіантах 70 % та 80 % НВ з навантаженням 100 % суцвіть

взяли в середньому 722-934 одновічкових чубуків.

Найбільша кількість виготовлених щеп була у варіантах 90 % НВ 50 % та 75 % суцвіть – 520,5 та 516,5 шт. відповідно, що в 1,6-2,0 рази більше, ніж у контролі, а також у варіантах 80 % НВ 50 %, 75 % та 100 % суцвіть – 370,0-452,5 шт., що у 1,4-1,5 рази більше порівняно з контролем (табл. 2).

Таблиця 2

Вихід прищепної лози, чубуків та щеплених саджанців, отриманих з лози куців винограду, за впливу різних РПВГ та навантаження куців суцвіттями (середнє за 2017-2019 рр.)

Варіанти дослідів	Кількість лоз, шт.		Кількість одновічкових чубуків, шт.		Кількість одновічкових чубуків на га, тис. шт. (розрахункова)	Кількість виготовлених щеп, шт.	Вихід саджанців зі шкілки	
	на варіант	на куці	на варіант	на куці			шт.	%
90 % НВ								
100 % суцвіть	70	14,0	501	100,2	200,4	264,5	134,9	51,0
75 % суцвіть	87	17,4	1032	206,4	412,8	516,5	268,6	52,0
50 % суцвіть	100	20,0	1340	268,0	536,4	520,5	295,6	56,8
80% НВ								
100 % суцвіть	71	14,2	722	144,4	288,8	370,0	192,4	52,0
75 % суцвіть	82	16,4	839	167,8	335,6	378,5	208,2	55,0
50 % суцвіть	112	22,4	889	177,8	355,6	452,5	267,0	59,0
70% НВ								
100 % суцвіть	87	17,4	934	186,8	373,6	354,0	194,7	55,0
75 % суцвіть	90	18,0	709	141,8	283,6	316,5	187,4	59,2
50 % суцвіть	115	23,0	937	187,4	374,8	358,0	218,0	60,9
Контроль								
100 % суцвіть	50	10,0	499	99,8	199,6	246,5	108,0	43,8
75 % суцвіть	75	15,0	642	128,4	256,6	260,0	116,7	44,9
50 % суцвіть	81	16,2	780	156,0	312,0	331,0	162,9	49,2

У варіантах з РПВГ 70 % НВ незалежно від навантаження суцвіттями кількість виготовлених щеп становила 316,5-358,0 шт., що більше, ніж у контролі в 1,1-1,4 рази. Найменше щеп вдалося виготовити з лози варіантів контроль 100 %, 75 % суцвіть, 90 % НВ 100 % суцвіть (246,5-264,5 шт.) – у зв'язку з невеликою кількістю заготовленої лози у цих варіантах.

Показники приживлюваності щеп винограду після висаджування у шкілку були високими майже у всіх дослідних варіантах – 60,0-67,7 % від кількості виготовлених щеп. У контролі приживання щеп було на рівні 50,2-52,2 %.

Після закінчення вегетаційного періоду саджанці викопували зі шкілки, сортували та підраховували кількість таких, які відповідали стандарту. Найбільшу кількість саджанців

отримали у варіантах 90 % НВ 75 % та 50 % суцвіть – 268,6-295,6 шт., їх вихід зі шкілки складав 52,0-56,8 % (у відсотках від кількості виготовлених щеп). Менше було саджанців у варіанті 80 % НВ 50 % суцвіть – 267 шт., їх вихід зі шкілки дорівнював 59,0 % від висаджених щеп. У варіантах 70 % НВ 100 % суцвіть, 80 % НВ 75 % суцвіть кількість саджанців була на рівні 194-208,2 шт., а вихід саджанців зі шкілки становив 55,0 %. Високим був вихід саджанців зі шкілки у варіантах 70 % НВ 75 % та 50 % суцвіть – 59,2-60,9 %, однак кількість отриманих саджанців була меншою – 187,4-218,0 шт. Найменшу кількість саджанців, як і вихід зі шкілки, показали контрольні варіанти 75 %, 100 % суцвіть та 90 % НВ 100 % суцвіть – 105,7-134,9 шт. та 43,8-51,0 % відповідно.

Висновки. Відмічено позитивний вплив зрошення та зменшення навантаження кущів суцвіттями до 50 та 75% на агробіологічні показники маточних кущів винограду. Найбільші значення загальної довжини пагонів та ступеня їх визрівання були у кущів варіантів зі РПВГ 90 % НВ 50 % суцвіть, 80 % НВ 50 % суцвіть, 70 % НВ 50 та 75 % суцвіть. Урожай ягід з кущів винограду на зрошенні з 100 %-ним навантаженням суцвіттями перевищував контрольні показники на 22,0-28,4 %, у залежності від РПВГ. При зменшенні кількості суцвіть на кущ до 50-75 % незважаючи на значне зменшення урожаю ягід з куща середня маса грона зростала до 452-593 г, а цукристість та кислотність соку ягід досягали оптимальних значень у варіантах з РПВГ 70 % НВ 50 % та 75 % суцвіть. За якісними показниками прищепної лози – вмістом вологи, вуглеводів та анатомічною структурою пагонів винограду – виділялись варіанти на зрошенні з меншим навантаженням суцвіттями, зокрема варіант з РПВГ 70 % НВ 50 % суцвіть. Найбільшу кількість прищепної лози отримано у варіантах з поливом (РПВГ 70 % НВ) та навантаженням 50 % суцвіть, а одновічкових чубуків найбільше було у варіантах з поливом РПВГ 90 % НВ. Кількість виготовлених щеп була найбільшою у варіантах 80 % та 90 % НВ 50 % та 75 % суцвіть. За показниками приживлюваності щеп винограду у шкілці та виходу стандартних саджанців зі шкілки найкращими були варіанти з навантаженням кущів суцвіттями 50 % та за підтримання РПВГ 70 % НВ: приживлюваність щеп дорівнювала 66,9-67,7 %, вихід стандартних саджанців зі шкілки становив 59,2-60,9 %. Таким чином, на маточниках прищепних лоз столових сортів винограду півдня України рекомендовано підтримувати вологість ґрунту на рівні 70 % НВ, а на кущах залишати тільки 50 % суцвіть від потенційно закладених.

Список використаних джерел

1. Власов В. В. Система сертифікованого виноградного розсадництва України: монографія. Київ : Аграрна наука, 2015. 205 с.
2. Дикань А. П. Виноградарство Крима. Симферополь : Бизнес Информ, 2001. 408 с.
3. Перстнев Н. Д. Виноградарство. Кишинев : Штиинца, 2001. 630 с.
4. Урсу В. А. Маточники привойных лоз интенсивного типа и ускоренное размножение винограда. Кишинев : Штиинца, 1989. 192 с.
5. Feitosa C., Mesquita A., Pavesi A. Bud load management on table grape yield and quality – cv. Sugrathirteen (midnight beauty®). *Bragantia*, 2018. № 77, Vol. 4. P. 577-589. <https://doi.org/10.1590/1678-4499.2017332>
6. Almanza-Merchán P. J., Serrano-Cely P. A., Forero-Ulloa F. E. Pruning affects the vegetative balance of the wine grape (*Vitis vinifera* L.). *Agronomía Colombiana*. 2014. № 32. P. 180-187. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v32n2.43359>
7. Микитенко С. В., Поляков В. И., Якименко В. И. Влияние приемов агротехники на продуктивность орошаемых маточников привойных лоз. *Виноградарство и виноделие: респ. межвед. тематич. науч. сб.* Киев : Урожай, 1990. Вып. 33. С. 11-13.
8. Кожухаренко В. А. Влияние нагрузки соцветиями и чеканки на фоне внутрпочвенного капельного орошения на продуктивность столовых сортов винограда. *Виноградарство і виноробство: міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ “ІВіВ ім. В.Є. Таїрова”, 2013. № 50. С. 123-126.
9. Susaj E., Susaj L., Belegu M. Effect of Drip Irrigation Rate (DIR) on Grape Yield and Quality of Table Grapevine Cultivar “Italia”. *Online International Interdisciplinary Research*

Journal. 2016. Vol. VI, Issue-I. P. 1-7.

10. Рябков С. В. Вплив удобрення за краплинного зрошення на врожайність та якість плодів багаторічних насаджень. *Меліорація і водне господарство*. 2021. № 1. С. 67-74. <https://doi.org/10.31073/mivg202101-270>
11. Ромашенко М. І., Шатковський А. П., Васюта В. В. та ін. Наукова школа мікрозрошення: досягнення та перспективи розвитку. *Меліорація і водне господарство*. 2019. № 2. С. 68-77. <https://doi.org/10.31073/mivg201902-199>
12. Шевченко І. В. Сучасні системи зрошення виноградників. Херсон: Айлант, 2019. 179 с.
13. Вожегов С. Г., Ощипок О. С., Коковіхін С. В. Вплив режимів краплинного зрошення на продуктивність винограду за вирощування в умовах Півдня України. *Аграрні інновації*. 2021. № 5. С. 168-172. <https://doi.org/10.32848/agraar.innov.2021.5.26>
14. ДСТУ 7595:2014. Мікрозрошення. Краплинне зрошення виноградників. Загальні вимоги та методи контролювання. [Чинний від 2 грудня 2014 р]. Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. 8 с. (Національний стандарт України).
15. Тетьоркіна О. Є., Павелківська О. Є. Режими краплинного зрошення і продуктивність молодих виноградників. *Меліорація і водне господарство*. 2011. № 99. С. 53-62.
16. Шерер В. А., Зеленянская Н. Н. Особенности виноградного растения и методы оценки показателей органов и тканей. Одесса: ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова», 2011. 94 с.
17. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений. Киев: Наукова думка, 1976. 334 с.
18. ДСТУ 2438:2014. Виноград свіжий столовий. Технічні умови. [Чинний від 1 липня 2015 р]. Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. 9 с. (Національний стандарт України).
19. ДСТУ 4390:2005. Саджанці винограду та чубуки виноградної лози. Технічні умови. [Чинний від 1 квітня 2006 р]. Київ: Мінекономрозвитку України, 2005. 19 с. (Національний стандарт України).

N. Zelenyanska, O. Gogulinska, M. Artiukh, V. Borun

National Science Center “V. Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking”

THE PRODUCTIVITY OF THE MOTHER BUSHES OF GRAFTED GRAPE VINES UNDER THE CONDITIONS OF DRIP IRRIGATION

To obtain a sufficient number of high-quality cuttings and planting material of valuable varieties of grape, the development of agrotechnical measures for intensive management of mother plantations is urgent. The research was carried out on the table grape cv. Augustyn, the bushes of which were differently loaded with inflorescences (50, 75 and 100% of the planted amount) and irrigated (the level of pre-irrigation soil moisture was 70, 80 and 90% of the lowest moisture capacity (LMC), control option - natural hydration). The agrobiological records of the growth of leaves and shoots, harvest of berries, graft vines and grafted grape seedlings was recorded.

A positive effect of irrigation and reducing the load of bushes with inflorescences to 50 and 75% on the total length of shoots and the degree of their maturation was noted. The yield of berries from grape bushes under irrigation with 100% load of inflorescences exceeded the reference indicators by 22.0 28.4%. The largest number of grafted vines was obtained in variants with irrigation (70% LMC) and a load of 50% inflorescences, and one-eyed chubuks were the most in variants with irrigation 90% LMC. The number of produced cuttings was the highest in the variants of 80% and 90% LMC of 50% and 75% inflorescences. According to the indicators of grafting of grape cuttings in the nursery and the emergence of standard seedlings from the nursery, the best was the option with 70% LMC 50% inflorescences, therefore it is recommended for further study and implementation on rootstocks of grafted vines of table grape varieties of southern Ukraine.

Keywords: mother bushes of grafted grape vines, pre-irrigation soil moisture level, inflorescences, agrobiological indicators of bushes, berry harvest, grafted vine, grafted seedlings.

УДК 634.836.3:61.95

*І.А. Ковальова, д-р с.-г. наук,
Л.В. Герус, д-р с.-г. наук,
О.В. Салій, канд. с.-г. наук,
М.Г. Федоренко, канд. с.-г. наук*

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є Таїрова»
e-mail: ikovalova@ukr.net

СЕЛЕКЦІЙНА ПРОГРАМА «ЕКОЛОГІЧНИЙ ВІНОГРАД» – РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

*В статті висвітлено основні етапи становлення сучасної селекційної програми «Екологічний виноград», яка реалізується у відділі селекції, генетики та ампелографії ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» та її підпрограми. Виділено етапність селекційного процесу від виділення внутрішньовидових гібридів з підвищеною, відносно рівня *Vitis vinifera*, адаптивністю, через насичуючі схрещування з простими гібридами і до синтетичних складних гібридів складного генетичного і географічного походження. В статті розкриваються результати дослідження рівня прояву анатомічних, фізіолого-біохімічних механізмів, що дозволяють нівелювати вплив таких стресорів, як комплекс умов перезимівлі, нестача вологи, збудники хвороб винограду грибної етіології. Авторами акцентовано увагу на стабільності ознак продуктивності та якості продукції перспективних форм та сортів винограду, що є показником відповідності умов вирощування оптимальним чи наближеним до таких. Висвітлено смако-ароматичні особливості вина перспективних технічних сортів та форм та показники нарядності грона столових сортів та форм.*

Ключові слова: виноград, селекція, продуктивність, адаптивність, показники якості, механізми захисту, перспективність.

Вступ. Виноград – одна з найдавніших окультурених людиною рослин. Вирощування винограду для споживання у свіжому вигляді та виробництва вина почалося не менше 7000 років тому на Близькому Сході. Практично відразу з окультуренням людиною почала займатися селекцією, тобто відбирати рослини, що найбільше відповідали її потребам – мали крупнішу ягоду, були смачнішими чи адаптованішими до умов вирощування. За тисячоліття було виведено та відібрано тисячі сортів з різним набором та рівнем прояву господарсько-цінних ознак для різних цілей: виробництво вина, столовий виноград, родзинки, виробництво виноградного соку та дистилляту для різних промислових цілей, а також виготовлення кріплених вин і брендів [1]. У той час як дикі види *Vitis* дуже цінні для селекціонерів, нові сорти, отримані в результаті різних програм селекції, є важливими для поповнення регіональних сортиментів новими перспективними генотипами [2]. Вони мають ряд ознак продуктивності, адаптивності та якості продукції, рівень яких здатен задовольнити найвибагливішого покупця та виробника виноградарської продукції. Саме швидкі зміни споживчих переваг, соціально-економічних аспектів суспільства, підвищенням обізнаності про здоров'я людини та необхідності мінімізувати вплив на навколишнє середовище, глобальні періодичні погодні зміни та інше спонукають селекціонерів до створення нових сортів, що відповідали б на вплив всіх цих факторів. Виникає необхідність створення сортів з комплексом анатомічних, фізіологічних, морфологічних та біохімічних механізмів захисту від несприятливих факторів середовища, що дало б змогу розширити оптимальний чи наближений до такого діапазон умов вирощування.

Можна виділити декілька основних напрямів світових селекційних програм. Створення високоякісних столових сортів з високим рівнем адаптивності, що дозволить виробляти екологічно безпечну продукцію. Тут широко використовуються методи

поліплоїдії та *in vitro* для створення крупноплідних столових сортів [3, 4]. Нові генотипи повинні мати високі показники адаптивності до морозу та нестачі вологи [5-7]. З розповсюдженням тренду на біодинамічне господарювання пріоритетним для селекціонерів у дослідженні виноградної рослини стає наявність механізмів захисту від біотичних стресорів – збудників хвороб, а саме їх генетична обумовленість [8-10]. Завжди затребуваним сегментом столового виноградарства залишаються безнасінні сорти. Їх створенню та вдосконаленню методів отримання приділяється значна увага у світі [11-13].

Українські селекціонери-виноградарі ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», слідуючи за світовими трендами, основними завданнями сучасної селекційної програми «Екологічний виноград» також вибрали створення високоякісних столових сортів, поповнення сортименту українських кишмишних сортів, створення технічних сортів з ексклюзивними смако-ароматичними характеристиками та ін.

Метою роботи було узагальнення принципів та основ сучасної селекційної програми «Екологічний виноград».

Результати роботи та їх обговорення. Виноградна рослина приваблива для багатьох патогенів та шкідників. Хімічного втручання потребують всі без виключення сорти, оскільки імунність мають лише дикі види, які мають цінність лише як донори стійкості.

Навіть достатньо витривалі до патогенів сорти в оптимальних для розвитку збудників хвороб умовах можуть втратити до 100% урожаю. Як мінімум – це значна втрата якісних показників продукції – товарності столового та накопичення цукрів та фенолів у технічного винограду.

Умови Північного Причорномор'я сприятливі для розвитку патогенів виноградної рослини, а 2-3 рази за десятиліття спостерігається епіфітотійний розвиток збудників мілдью та оїдіуму.

Створення стійких генотипів завжди було пріоритетним завданням селекціонерів ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» ще з першої селекційної програми «Стійкість» (рис. 1).

СЕЛЕКЦІЙНІ ПРОГРАМИ ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. ТАІРОВА»

СТІЙКІСТЬ	Основа – кращі інтродуковані сорти, що пройшли випробування у колекції інституту	Результат – сорти-аналоги кращих сортів <i>Vitis vinifera</i> з вищим рівнем адаптивності до стресорів навколишнього середовища
СТІЙКІСТЬ ПЛЮС ЯКІСТЬ	Основа – кращі інтродуковані сорти та сорти власної селекції. Широко використовувались гібриди Сейв Віллара, Зейбеля та Кудерка	Результат – сорти з високим рівнем урожайності, цукронакопичення, морозостійкості та патогеностійкості.
ЕКОЛОГІЧНИЙ ВИНОГРАД	Основа – складні міжвидові гібриди власної селекції та інтродуковані, високоякісні сорти <i>Vitis vinifera</i>	Результат – сорти з генетично обумовленим рівнем продуктивності, технологічності, якості продукції та витривалості до стресорів навколишнього середовища. Ексклюзивні показники якості продукції

Рис. 1. Етапність селекційного процесу в ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова»

Основою даної програми були кращі інтродуковані сорти, що пройшли випробування у колекції інституту, а результатом стали сорти-аналоги кращих сортів *Vitis vinifera* з вищим рівнем адаптивності до стресорів навколишнього середовища. Наступною селекційною

програмою, яка виконувалась у ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» стала програма під назвою «Стійкість плюс Якість». Її основа – кращі інтродуковані сорти та сорти власної селекції. Широко використовувались гібриди Сейв Віллара, Зейбеля та Кудерка. Результатом стали сорти з високим рівнем урожайності, цукронакопичення, морозостійкості та патогеностійкості.

Основою сучасної селекційної програми «Екологічний виноград» стали складні міжвидові гібриди власної селекції та інтродуковані, а також високоякісні сорти *Vitis vinifera*. Результатом повинні стати сорти з генетично обумовленим рівнем продуктивності, технологічності, якості продукції та витривалості до стресорів навколишнього середовища. Важливими для сортів нового покоління будуть ексклюзивні показники якості продукції (рис. 2).

СЕЛЕКЦІЙНА ПРОГРАМА «ЕКОЛОГІЧНИЙ ВИНОГРАД»

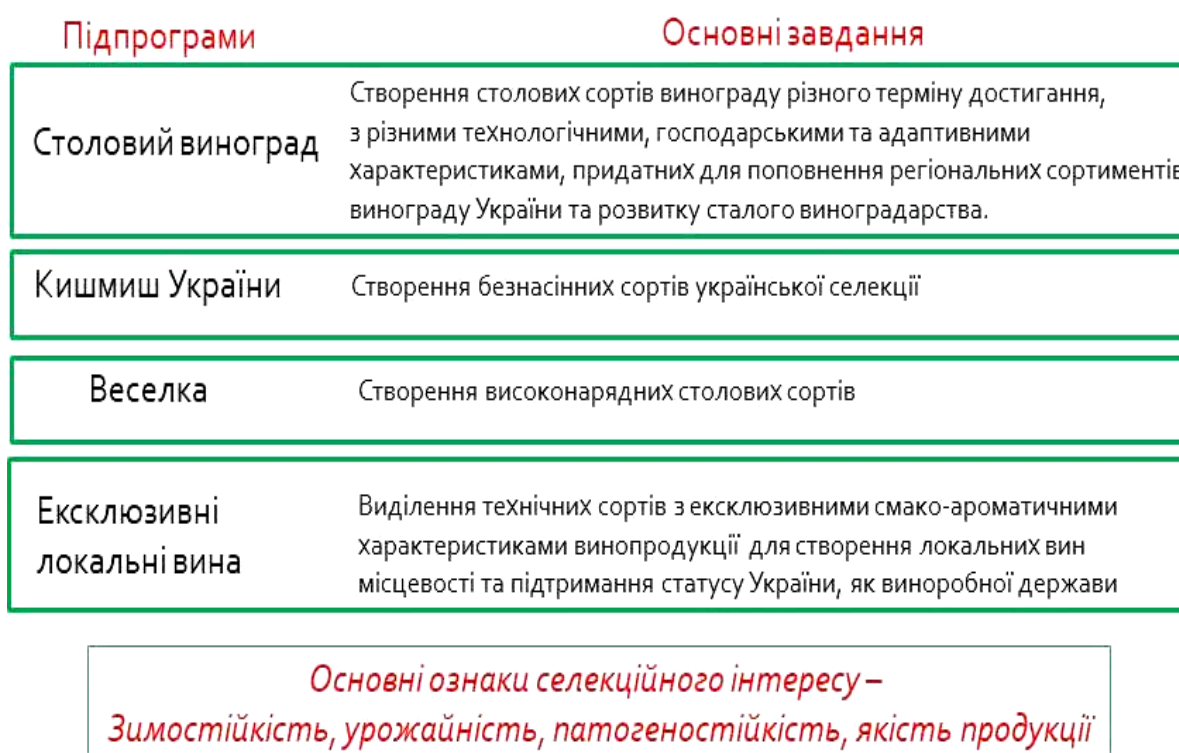


Рис. 2. Багатозадачність селекційної програми ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» «Екологічний виноград»

Загалом з середини минулого століття здійснено понад трьох тисяч схрещувань, досліджено десятки тисяч сіянців, тисячі селекційних форм та сотні форм у конкурсному випробуванні. Виділено як перспективні 150 сортів та форм.

Селекційна програма «Екологічний виноград» складається з декількох підпрограм. Перша – «Столовий виноград», основними завданнями якої є створення столових сортів винограду різного терміну досягання, з різними технологічними, господарськими та адаптивними характеристиками, придатних для поповнення регіональних сортиментів винограду України та розвитку сталого виноградарства.

Друга – «Кишмиш України» спрямована на поповнення сортименту безнасінних сортів України, тоді як завдання третьої підпрограми – «Веселка» створення високоякісних столових сортів. Четверта підпрограма спрямована на отримання високоякісних технічних сортів і називається «Ексклюзивні локальні вина».

Отже, основні ознаки селекційного інтересу, за якими проводиться селекція –

зимостійкість, урожайність, патогеностійкість та якість продукції.

Для столових додаються: термін досягання, нарядність, величина грона та ягоди, товарність, відповідно для технічних – рівень цукронакопичення, накопичення ароматичних речовин, вміст соку у ягоді.

Основні ознаки селекційного інтересу, з якими працюють селекціонери в рамках програми «Екологічний виноград» відповідають пріоритетам і попередніх програм – зимо- та морозостійкість, патогеностійкість, посухостійкість, урожайність та якість продукції. Однак їх дослідження стають дещо глибшими, ґрунтуються на визначенні генетично обумовлених механізмів захисту проти стресорів та більш досконалому вивченні ознак продуктивності та якості продукції.

Основним показником зимостійкості – витривалості рослини до комплексу негативних факторів перезимівлі (низька температура, обмерзання, відлиги та наступні за ними хвилі холоду тощо) – є частка вічок, що збереглися від залишених після обрізування (рис. 3).

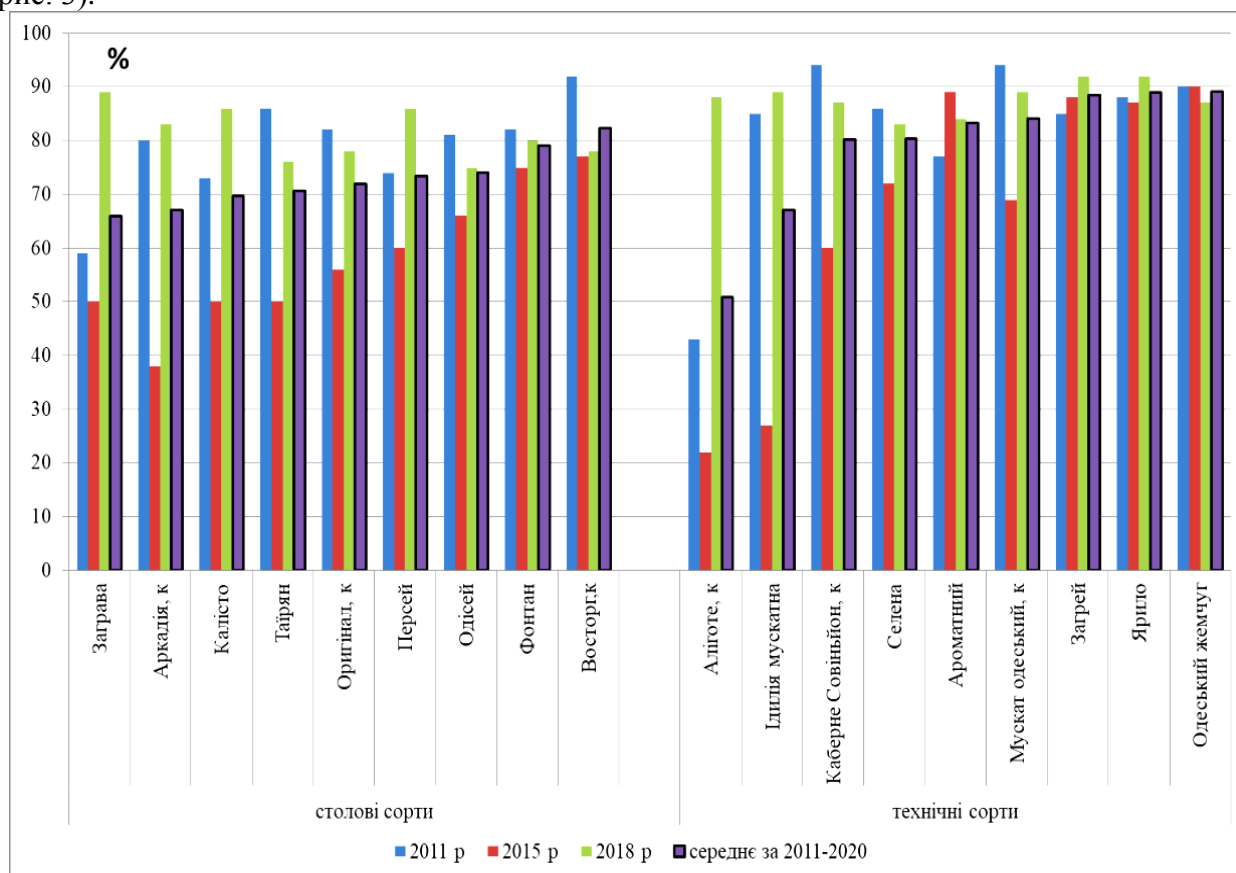


Рис. 3 Рівень зимостійкості перспективних столових та технічних сортів і форм, що досліджуються в рамках селекційної програми «Екологічний виноград»

Багаторічні дослідження доводять, що перспективні сорти та форми мають достатній рівень прояву механізмів захисту від впливу несприятливих умов перезимівлі. Це доведено високою – у більшості сортів та форм не нижче 50% – часткою збережених вічок навіть в екстремальних умовах перезимівлі, які спостерігались у 2011 та 2015 роках.

В середньому ж за 10 років дослідження частка живих вічок склала 66-82% по столових сортах, та 50-89,1% – по технічних. У роки без екстремальних відхилень від оптимуму, як, наприклад, 2018, збереження вічок складало 70-90%.

Програма «Екологічний виноград» передбачає наявність генетичної обґрунтованості механізмів захисту. В табл. 1 представлені результати дослідження анатомічного механізму захисту виноградної рослини від впливу комплексу несприятливих умов перезимівлі – розвиток твердого лубу. Для порівняння – екстремальний 2015 та оптимальний 2018 роки.

Підтверджено залежність рівня зимостійкості від розвитку твердого лубу у лозі. Прикладом може бути сорт Каберне Совіньйон, який має походження *Vitis vinifera*. За доброго розвитку твердого лубу – 3,75 шарів по окружності пагона – навіть у екстремальних умовах 2015 року збереження вічок у нього склало 60 %.

Однією з основних вимог до нових сортів винограду був і залишається рівень стійкості проти основних грибних хвороб. Складність генотипу нових гібридів, а саме походження від декількох американських стійких видів, поетапне планомірне виділення саме за комплексом ознак, в тому числі й за рівнем патогеностійкості, дозволило виділити як перспективні ряд сортів та форм.

Таблиця 1

**Результати дослідження розвитку твердого лубу
в роки з оптимальними та екстремальними умовами перезимівлі**

Сорт, форма	2015 р.		2018 р.		% розпускання вічок, середнє за 2011 – 2020 рр.
	середня кількість шарів твердого лубу по окружності пагона, шт.	% розпускання вічок	середня кількість шарів твердого лубу по окружності пагона, шт.	% розпускання вічок	
Заграва	2,25	50	2	89	66,7
Калісто	3,25	50	3,25	86	68,6
Аркадія, к	2	38	2,5	83	69,0
Таїрян	2,25	50	2	76	72,3
Оригінал, к	3,25	56	3	78	73,3
Одісей	2,5	66	2,5	75	73,5
Персей	3	60	2,75	86	76,7
Фонтан	3,5	75	3,25	80	78,9
Vostorg, к	3,75	77	3,75	78	85,3
Aligote, к	2,25	22	2,75	88	62,0
Ідилія мускатна	2,25	27	2	89	74,2
Селена	3	72	3	83	79,2
Ароматний	3,25	89	3	84	81,0
Каберне Совіньйон, к	3,75	60	4	87	82,2
Мускат одеський, к	2,25	69	2	89	82,5
Одеський жемчуг	3,25	90	3	87	86,3
Ярило	3,25	87	3,25	92	87,0
Загрей	3,75	88	3,25	92	92,1

В таблиці 2 відображено рівень прояву основних показників адаптивності диких видів *Vitis*, наявність генів яких у розрахунковій формулі генотипу обумовлює високий рівень прояву механізмів захисту від біотичних та абіотичних стресорів.

Наявність генів видів *rupestris* та *berlandieri* забезпечує можливість створення складних синтетичних гібридів з комплексом ознак адаптивності, в тому числі й високою патогеностійкістю.

Рівень адаптивності диких видів *Vitis* до несприятливих абіотичних та біотичних факторів середовища

Вид <i>Vitis</i>	Рівень прояву показника (відповідно до літературних даних) *			
	зимостійкість	морозостійкість	патогеностійкість (мілдью, оїдіум)	посухостійкість
<i>Vitis amurensis</i>	високий	дуже високий	низький	низький
<i>Vitis rupestris</i> Scheele	середній	середній	високий	високий
<i>Vitis berlandieri</i> Planch.	низький	низький	високий	високий
<i>Vitis labrusca</i> L.	високий	високий	середній	слабкий

*дані з літературних джерел

На рис. 4 показано розрахункові формули генотипу та рівень групової стійкості.

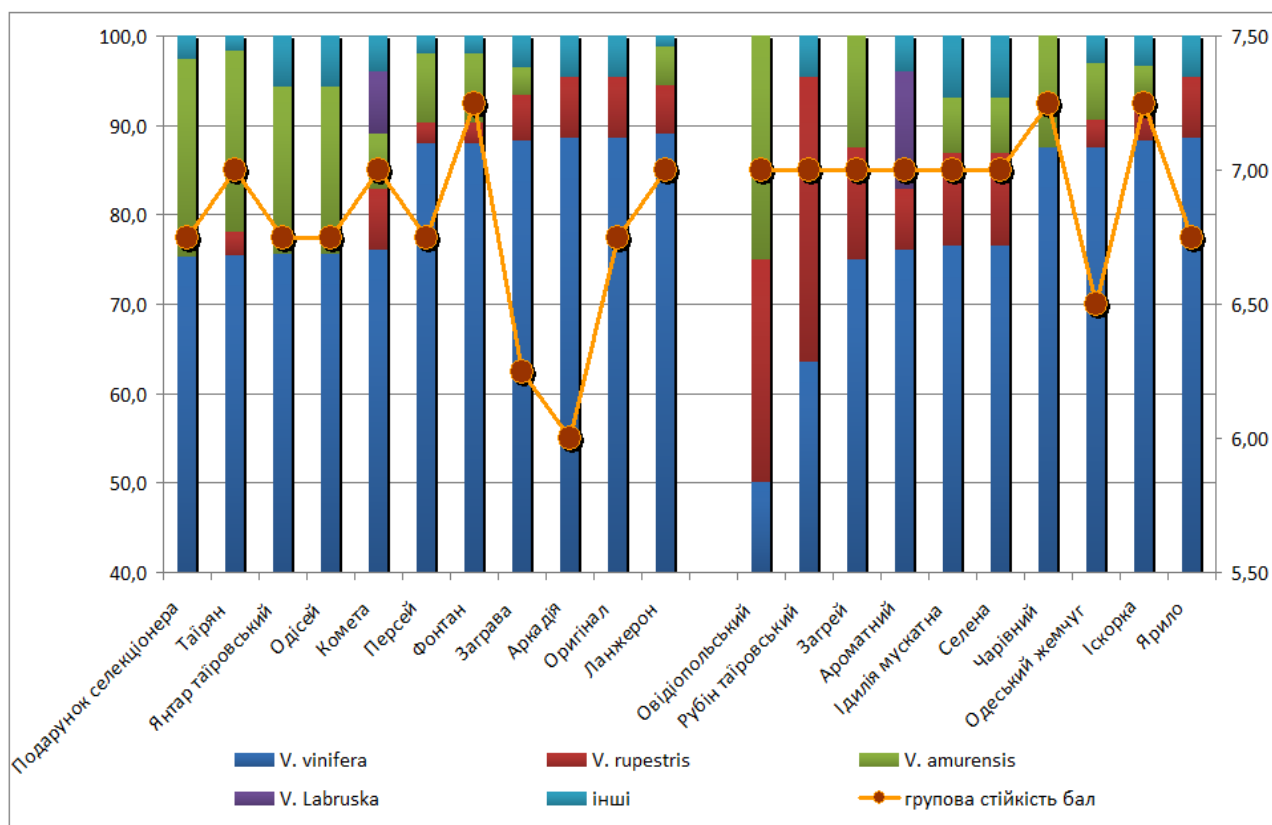


Рис. 4 Розрахункові формули генотипу перспективних столових та технічних сортів та форм винограду

Свій вклад у створення перспективних генотипів внесла і багатоетапність селекційного процесу, яка полягала у відборі генотипів, що найбільше відповідали селекційному завданню – поєднання високої адаптивності з якісними показниками продукції. Саме тому сорти та форми новітнього покоління навіть за невеликого вмісту у розрахунковій формулі генотипу генів диких видів можуть проявляти високий рівень патогеностійкості. Але, навіть за однакового походження різні сорти можуть мати різний рівень стійкості, оскільки кожен сорт має різну генетичну складову, а відтак і різну реакцію на стресори.

Найнижчим прийнятним рівнем стійкості для перспективних генотипів визнано відносний – тобто 6 балів за 9-ти бальною шкалою (за Банковською М.Г.). Як показано на рис. 5, у перспективних столових та технічних сортів та форм у середньому за 10 років рівень стійкості відповідає економічно доцільному мінімуму.

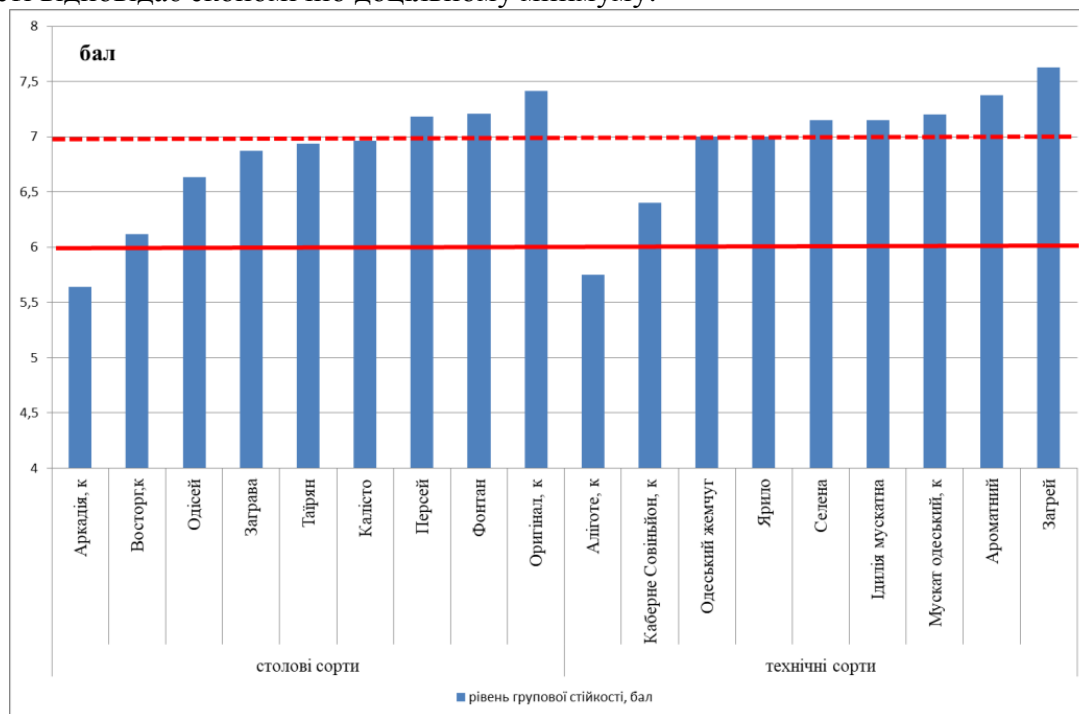


Рис. 5 Результати багаторічного дослідження рівня групової стійкості перспективних столових та технічних сортів та форм, середнє за 2010-2020 рр.

У перспективних столових сортів та форм винограду нового покоління Калісто, Персей та Фонтан рівень стійкості склав 7-7,3 бали за 9-ти бальною шкалою у середньому за 10 років досліджень.

Періодичні зміни клімату, тривалі весняно-літні посухи змушують звернути увагу на витривалість сіянців та форм до нестачі вологи. Досліджено один з непрямих показників посухостійкості – вмісту зв'язаної води у тканинах листка (рис. 6). Доведено, що сорти із здатністю зв'язувати значну частку води менше піддаються впливу нестачі вологи, тоді як сорти, у яких даний захисний механізм проявляється гірше, наприклад сорт Персей, можуть навіть фізично проявляти реакцію на стрес втратою тургору листя.

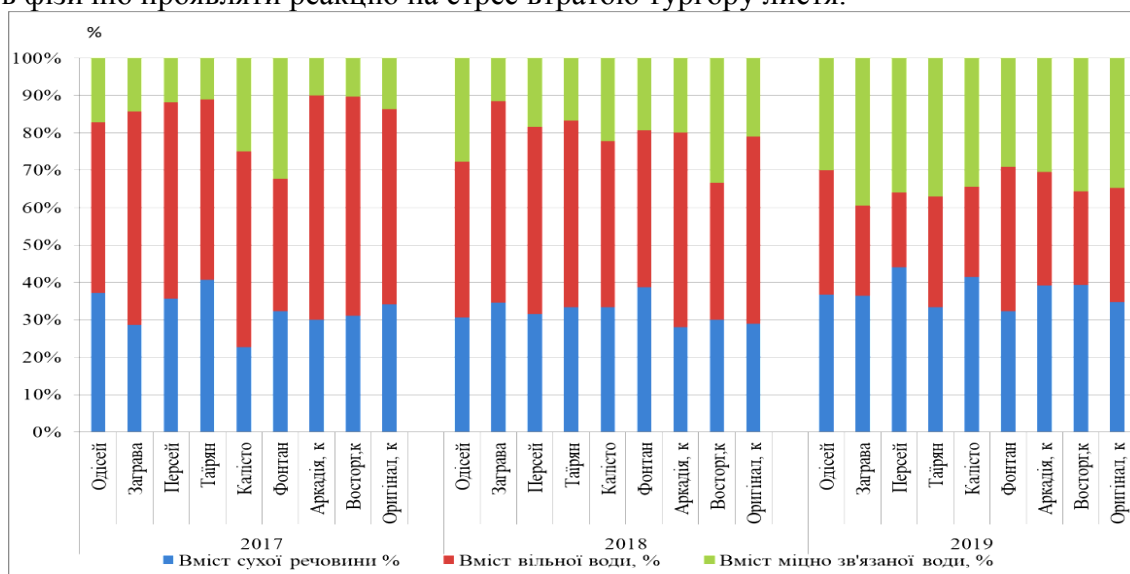


Рис. 6 Вміст різних фракцій води в тканинах листків столових сортів та форм у період формування та досягання ягід, 2017-2019 рр.

Рівень захисту від температурного стресу підтверджено і рівнем прояву біохімічного механізму захисту – активністю ферменту пероксидази (рис. 7).

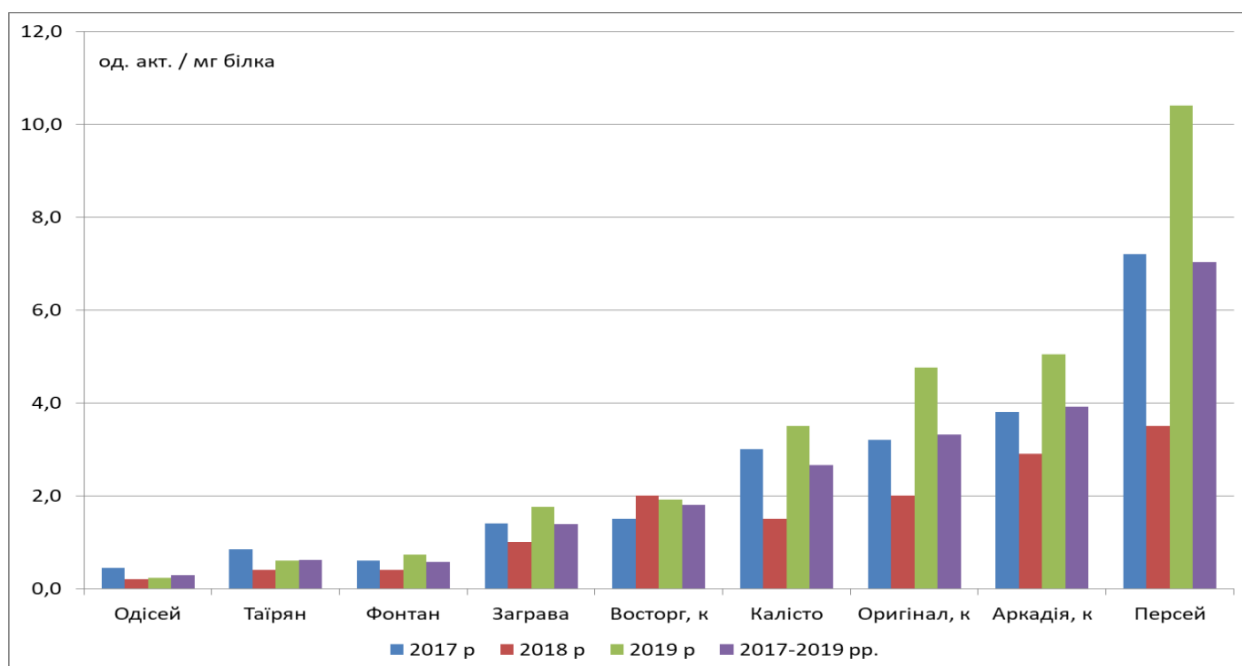


Рис. 7 Активність ферменту пероксидази в тканинах листків столових сортів та форм у період формування та досягання ягід, 2017-2019 рр.

У сортів, чутливих до посухи, як Персей та Аркадія, активність ферменту пероксидази була найвищою, а сорти, адаптивні до нестачі вологи – Одісей, Таїрян, Фонтан не проявили значної активності захисних реакцій.

Відповідна закономірність спостерігалась і у групи технічних сортів та форм, хоча слід сказати, що технічні сорти мають вищий адаптивний потенціал, ніж столові (рис. 8).

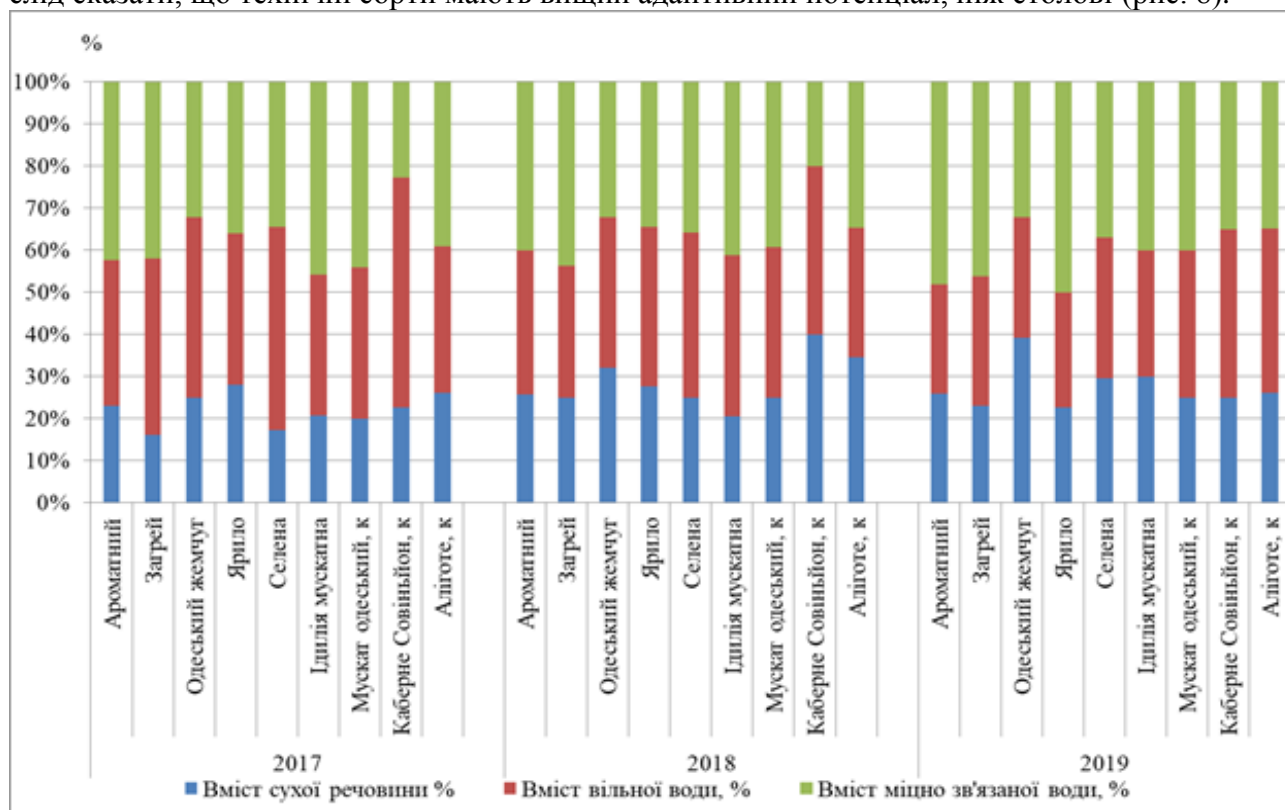


Рис. 8 Вміст різних фракцій води в тканинах листків технічних сортів та форм у період формування та досягання ягід, 2017-2019 рр.

За рівнем активності ферменту пероксидази виділяється контрольний сорт Каберне Совіньйон, що підтверджує його значну реакцію на стресові умови (рис. 9).

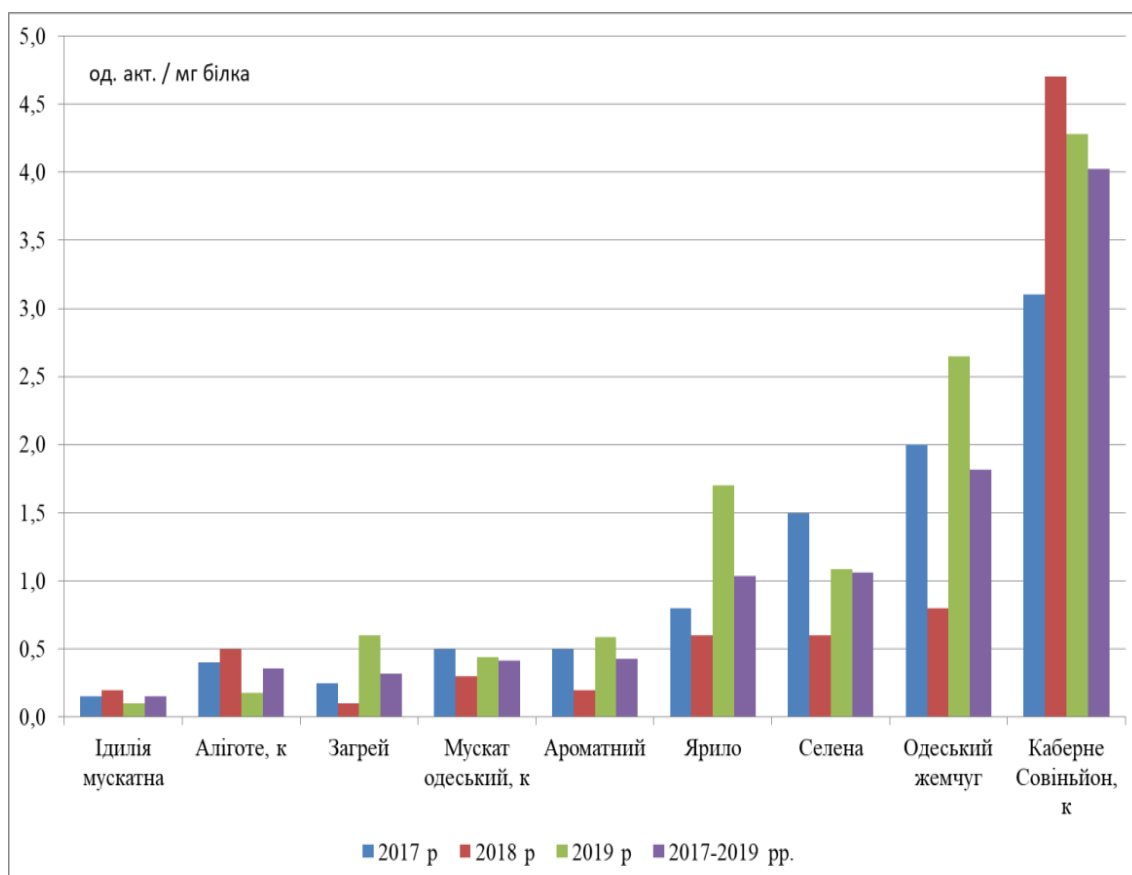


Рис. 9 Активність ферменту пероксидази в тканинах листків технічних сортів та форм у період формування та досягання ягід, 2017-2019 рр.

Кінцевим продуктом виноградарства є урожай та його якісні показники. Так, саме продуктивність та якість продукції є пріоритетними ознаками селекційного інтересу для селекціонерів-виноградарів. Це дуже мінливі показники, оскільки генетично визначаються дуже великою кількістю генів та піддаються впливу факторів навколишнього середовища. Багаторічні дослідження підтверджують достатньо високий рівень основних господарсько-цінних ознак перспективних столових та технічних сортів та форм винограду. Висока стабільна урожайність доводить високий рівень адаптивності до несприятливих факторів середовища, оскільки лише в оптимальних, або наближених до таких умовах рослина добре плодоносить. Середня вага грона столових сортів не перевищує 620 грамів. Практика доводить, що саме невеликі грона є оптимальними для сортування, пакування та транспортування. Сорти Оригінал, Персей та форма Калісто за багаторічні дослідження підтвердили високу товарність, не менше 75% грон з куща. Група технічних сортів та форм за 10 років дослідження проявила високу стабільну урожайність не менше 10 т/га (табл. 3).

Значну частку досліджень у селекційному процесі займає вивчення саме якісних показників технічних та столових сортів винограду.

Група технічних сортів та форм досліджувалась методом мікрівиноробства – тобто виготовленням невеликих партій вина та дослідження його смако-ароматичних властивостей. На рис. 10 зображено схематичні флейвори вина групи перспективних сортів та форми селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова». Букет дуже різний, нюанси варіюють в залежності від умов вегетаційного періоду. Але ексклюзивні ноти – ананас у вині з сорту Ароматний, барбарис у Чарівному, манго у вині з сорту Ярило проявляються стабільно, хоч і в різному ступені.

**Рівень основних показників продуктивності перспективних сортів
та форм винограду**

Сорт, форма	Урожайність, середнє за 2011-2020 рр., т/га	Середня вага груна, середнє за 2011-2020 рр. г	Середня вага ягоди, середнє за 2011-2020 рр., г	Товарність, середнє за 2011-2020 рр., %
Столові				
Одісей	13,0	619,4	8,8	73,5
Заграва	11,6	546,9	5,2	77,6
Персей	16,5	352,2	3,8	75,6
Таїрян	11,5	419,0	6,7	73,0
Калісто	13,6	541,4	6,4	88,5
Фонтан	21,3	496,6	5,4	68,8
Аркадія, к	16,8	576,7	8,1	58,7
Восторг, к	13,5	442,6	4,6	73,8
Оригінал, к	17,7	480,6	5,1	79,9
Технічні				
Ароматний	15,0	258,1	1,7	
Загрей	13,8	252,3	1,7	
Одеський жемчуг	13,7	280,9	2,2	
Ярило	13,1	223,5	1,7	
Селена	11,3	200,8	2,1	
Ідилія мускатна	9,5	181,8	1,6	
Мускат одеський, к	12,1	146,1	1,7	
Каберне Совіньйон, к	11,3	123,3	1,2	
Аліготе, к	11,2	167,3	1,5	

Селекційний процес продовжується, виділяються все складніші генотипи, що впливає на всі фізіолого-біохімічні процеси, від яких, відповідно, і залежить накопичення ароматичних речовин у соці ягоди. Вина з ягід нових перспективних форм винограду проявили аромати червоних ягід, граната, білого персика та півонії (рис. 11).

Для розширення лінійки власних вин перспективні за рівнем цукронакопичення форми Ідилія мускатна та Селена були досліджені на придатність для десертного мікровиноробства. У смако-ароматичному комплексі сорту Ідилія мускатна відмічено ноти лайма, айви та меду, а букет десертного вина з ягід форми Селена відзначився нотами персика, сушеного інжиру та трюфеля.



Рис. 10 Схематичні флейвори вина перспективних технічних сортів та форм



Рис. 11 Схематичні флейвори вина нових технічних сортів та форм

Перспективні столові сорти відзначаються високою нарядністю – темно-червоне забарвлення ягід сорту Персей чи високонарядне гроно форми Шакотіс, видовжені ягоди

якого розміщені хаотично щодо осі грона (рис. 12). Перспективний столовий сортимент різноманітний і за смаковими властивостями – тони шоколаду з чорносливом у сорту Комета, нота стиглої хурми характерна для сорту Одісей та ін. М'якуш щільний чи танучий, насичений кисло-солодкий смак форми Оригінал білий чи дуже солодкі ягоди форми Таїрян.



Білий оригінал



Комета



Калісто



Шакотіс



Таїрян



Одісей



Персей



Заграва

Рис. 12 Нарядність грон перспективних столових сортів та форм селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова»

Багаторічна історія селекції винограду у ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» втілилася у різноманітні форми, смаків, відтінків та особливостей, які здатні задовольнити найвибагливішого споживача. А високі прояви ознак адаптивності, що обумовлені генетично та спрощують технологію вирощування, стабільність високого рівня ознак адаптивності та продуктивності будуть високо оцінені виробниками виноградарської продукції.

Робота продовжується, щороку проводиться гібридизація, поповнюється генетичний фонд новими сіянцями, формами та сортами відповідно селекційного завдання програми «Екологічний виноград».

Список використаних джерел

1. Reisch B. I., Owens C. L., Cousins P. S. "Grape," in Fruit Breeding / editors: Badenes M. L., Byrne D. H. New York : Springer; 2012. P. 225-262. DOI: 10.1007/978-1-4419-0763-9_7
2. Atak A., Şen A. A grape breeding programme using different Vitis species. *Plant Breeding*. 2021. Vol. 140. P. 1136-1149. DOI: 10.1111/pbr.12970/
3. Wang X., Cheng Z., Zhi S., Xu F. Breeding triploid plants: A review. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2016. Vol. 52. P. 41-54. DOI: 10.17221/151/2015-CJGPB

4. Shengjian Z., Zijuan G., Shuyun Z., Xinzhong Z., Licun Z. The breeding of the new triploid grape cultivar 'Hongbiao seedless' with large berries and high quality. *Chinese Agricultural Science Bulletin*. 2005. Vol. 2. P. 230-232.
5. Grapevine adaptation to abiotic stress: An overview / Ollat N. et al. *Acta Horticulturae*. 2019. Vol. 1248. P. 497-512. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1248.68
6. The physiology of drought stress in grapevine: Towards an integrative definition of drought tolerance / Gambetta G. A. et al. *Journal of Experimental Botany*. 2020. Vol. 71(16). P. 4658-4676. DOI: 10.1093/jxb/eraa245.
7. Padgett-Johnson M., Williams L. E., Walker M. A. Vine water relations, gas exchange, and vegetative growth of seventeen *Vitis* species grown under irrigated and nonirrigated conditions in California. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 2003. Vol. 128(2). P. 269-276. DOI: 10.21273/JASHS.128.2.0269
8. Gray D. J., Li Z. T., Dhekney S. A. Precision breeding of grapevine (*Vitis vinifera* L.) for improved traits. *Plant Science*. 2014. P. 228. P. 3-10. DOI: 10.1016/j.plantsci.2014.03.023
9. Nirala N. K., Das D. K., Srivastava P. S., Sopory S. K., Upadhyaya K. C. Expression of a rice chitinase gene enhances antifungal potential in transgenic grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Vitis*. 2010. Vol. 49(4). P. 181-187.
10. Villano C., Aversano R. Towards grapevine (*Vitis vinifera* L.) mildews resistance: Molecular defence mechanisms and new breeding technologies. *Italus Hortus*. 2020. Vol. 27. P. 1-17. DOI: 10.26353/j.itahort/2020.3.0117
11. Evaluation and pre-selection of new grapevine genotypes resistant to downy and powdery mildew, obtained by cross-breeding programs in Spain / Ruiz-García L. et al. *Frontiers in Plant Science*. 2021. Vol. 12. P. 674510. DOI: 10.3389/fpls.2021.674510
12. Akkurt M., Tahmaz H., Veziroglu S. Recent developments in seedless grapevine breeding. *South African Journal of Enology and Viticulture*. 2019. Vol. 40. P. 2. DOI: 10.21548/42-2-3342
13. Ji W., Wang Y. Breeding for seedless grapes using Chinese wild *Vitis* spp. II. In vitro embryo rescue and plant development. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2013. Vol. 93. P. 3870-3875. DOI: 10.1002/jsfa.6342

I. Kovalova, L. Herus, O. Saliy, M. Fedorenko

National Science Center "V.Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking"

SELECTION PROGRAM "ECOLOGICAL GRAPE" – RESULTS AND PERSPECTIVES

*The article highlights the main stages of the formation of the modern selection program "Ecological Grapes", which is implemented in the Department of Selection, Genetics and Ampelography of the NSC "IVI named after V. E. Tairov" and its subprograms. The stages of the selection process from the selection of intraspecific hybrids with increased adaptability, relative to the level of *Vitis vinifera*, through saturating crossings with simple hybrids to synthetic complex hybrids of complex genetic and geographical origin are highlighted. The article discloses the results of research on the level of manifestation of anatomic-physiological and biochemical mechanisms that allow to level the influence of such stressors as a complex of overwintering conditions, lack of moisture, pathogens of grape diseases of fungal etiology. The authors focused on the stability of yield characteristics and product quality of promising forms and varieties of grapes, which is an indicator of compliance with optimal or close to optimal growing conditions. The taste-aromatic features of wine of promising technical varieties and forms and indicators of the splendor of the bunch of grapes of table varieties and forms are highlighted.*

Keywords: grapes, selection, yield, adaptability, quality indicators, protection mechanisms, perspective.

А.О. Кувшинов, канд. техн. наук, доцент,

М.О. Савін, канд. техн. наук,

А.М. Сапожніков, канд. техн. наук

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова»

e-mail: docent1068@rambler.ru

ДО ПИТАННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА КОНКУРЕНТНО-СПРОМОЖНОЇ ВИНОГРАДО-ВИНОРОБНОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ

Проаналізовано стан технічного забезпечення реформованих виноградарських господарств та його відповідність сучасному технологічному рівню виробництва виноградо-виноробної продукції.

Ключові слова: виноград, техніка, обробіток ґрунту, догляд за насадженнями.

Вступ. Реформування сільського господарства України обумовило подрібнення підприємств на різноманітні фермерські господарства та акціонерні товариства в тому числі і виноградно-виноробного спрямування.

Особливістю економічних наслідків подрібнення виноградарських господарств є фактор культивування винограду як багаторічної культури за технологією, що передбачає виконання до 65 технологічних операцій [1].

Постановка проблеми. Для механізованого виконання більшості з них розроблено достатньо широкий спектр вітчизняної і імпоротної спеціальної техніки для догляду за ґрунтом, виноградними насадженнями – та збирання урожаю. Разом з цим, необхідність придбання повного комплексу машин та їх впровадження потребує значних фінансових витрат, які доцільні лише при великих об'ємах виробництва виноградно-виноробної продукції, собівартість якої повинна забезпечувати її конкурентоспроможність для подальшого просування на ринку готової продукції.

Результати дослідження. Аналіз розподілу виноградарських господарств за площею насаджень на прикладі Одеської області, де розташовано більше половини виноградників України (рис. 1), показує, що значні площі виноградників належать малим та середнім господарствам [2]. Зниження собівартості продукції, що виробляється в таких підприємствах, можливе за умов удосконалення технології виробництва винограду в напрямку доцільного скорочення витрат на виконання необхідних технологічних операцій, підвищення якості продукції та пошуку нових форм коопераційних відносин виробників з метою спільного проведення одноразових операцій підготовки ґрунту, садіння виноградників, корчування неперспективних насаджень та інш.

Одним із шляхів технічної підтримки виноградарських господарств є створення спеціалізованих машинно-технологічних станцій (МТС) для виконання сучасних механізованих операцій на виноградниках. Такі виробничі підрозділи створені в Молдові [3] і мають сучасні енергетичні засоби та знаряддя для впровадження прогресивних технологій виробництва винограду.

Системою техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва [4] для галузі виноградарства та виноградного розсадництва передбачено використання достатньо широкого спектру сучасної вітчизняної та імпоротної техніки. На сьогодні вітчизняна промисловість спроможна виробляти знаряддя для обробітку ґрунту на

виноградниках, хімічного захисту насаджень та виробництва садивного матеріалу. Але технологічна спроможність цієї техніки потребує для більшості знарядь модернізації з метою відповідності їх конструкції особливостям технології виробництва винограду [5].

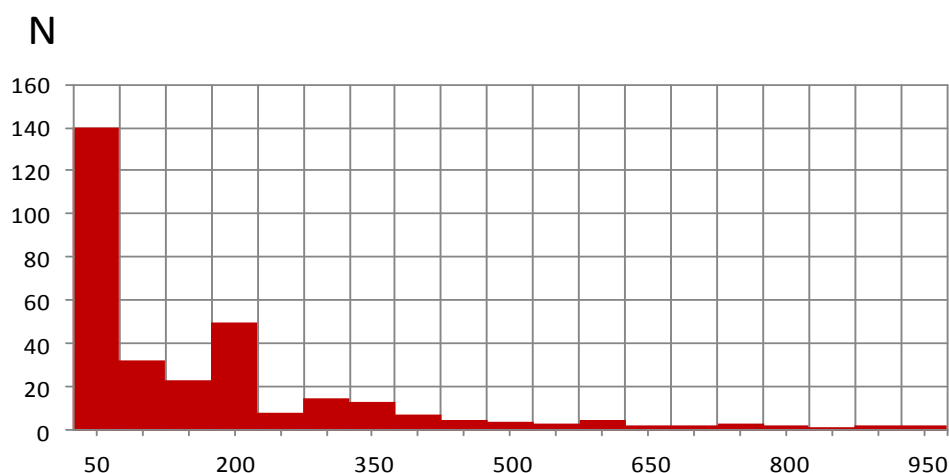


Рис. 1 Розподіл виноградарських господарств Одеської області N за площею S виноградних насаджень після реформування галузі.

Для забезпечення сучасного технологічного рівня виноградарської галузі промисловість ведучих країн цього спрямування (Італія, Франція, Іспанія та інш.) пропонує для впровадження досконалі машини для підготовки ґрунту, садіння винограду, догляду за виноградними насадженнями та збирання урожаю [6, 7, 8]. Розроблені конструкції робочих органів для проведення окремих технологічних операцій передбачають їх використання як в навісних або причіпних знаряддях для класичних тракторів, так і для енергетичних засобів порталного типу, призначених для догляду за виноградниками, що культивуються за різноманітними технологічними схемами закладання насаджень [7].

Впровадження сучасної техніки відомих виробників у виноградарській галузі забезпечує підвищення продуктивності праці та високу рентабельність виробництва виноградарської продукції. Разом з цим, використання сучасних машин в умовах реформування виноградарської галузі в Україні реально можливе для достатньо економічно міцних господарств, а більшість малих і середніх підприємств взмозі впровадити лише окремі імпортні знаряддя. Технічною базою таких господарств є машини, вироблені раніше, які потребують удосконалення для відповідності сучасним технологічним вимогам. Для оптимізації технічної бази в таких господарствах необхідна обґрунтована розробка алгоритму забезпечення засобами механізації виробництва виноградарської продукції в залежності від виробничого потенціалу господарства та особливостей технологічного спрямування виробництва.

Системою технічних засобів для виробництва продукції рослинництва стосовно виноградно-садівничого спрямування [4] передбачено використання, як основного, трактора гусеничного тягового класу 2т, який на жаль, вітчизняною промисловістю ще не виробляється.

В зв'язку з цим для впровадження широкого спектру сучасної спеціалізованої техніки доцільно використання вітчизняних універсальних колісних тракторів з аналогічними технічними характеристиками. Досвід використання в ряді виноградарських підприємств України імпортних колісних тракторів, обладнаних сучасною гідравлічною системою, показує доцільність розробки аналогічних за призначенням вітчизняних тракторів для виноградарської галузі України.

Разом з впровадженням новітніх технологічних і технічних рішень для виробництва

виноградо-виноробної продукції потребують коректування і розроблені раніше науково-дослідними установами регламенти вирощування винограду [5, 9, 10, 11]. Сучасний технічний рівень засобів механізації взмозі забезпечувати новітні технологічні спрямування енергоощадної підготовки ґрунту та механізованого садіння виноградних саджанців за правилами точного землеробства (рис. 2).



Рис. 2. Машина для механізованого садіння виноградних саджанців з використанням навігаційних систем.

Потребує економічного обґрунтування впровадження механізованих технологічних операцій по догляду за молодими та плодоносними виноградниками таких як попереднє обрізування виноградних кущів (рис. 3) з подальшим ручним формуванням плодоносних ланок; механізоване видалення порослі на штамбах виноградних кущів; фіксації вегетуючих пагонів на шпалері; механічна дефоліація листя в зоні розташування виноградних грон (рис. 4); комбайнове збирання винограду технічних сортів (рис.5); механізована чеканка вегетуючих виноградних пагонів; механізоване збирання зрізаної виноградної лози та пакування її для подальшого використання в якості твердого палива та ін.

Таким чином, коректування деяких технологічних регламентів виробництва виноградарської продукції відповідно сучасним можливостям механізованого проведення більшості технологічних операцій сприятиме більш успішному впровадженню нової техніки у виноградарських господарствах України.



Рис. 3. Механізоване попереднє обрізування виноградних кущів



Рис. 4. Механізоване видалення листя в зоні розташування грон винограду



Рис. 5 Комбайн для збирання винограду технічних сортів

Висновки

1. Виробництво конкурентноспроможної продукції виноградарства реформованими вітчизняними господарствами може бути економічно ефективним за умови переоснащення парку техніки сучасними знаряддями, які відповідають вимогам передових технологій культивування винограду.

2. В залежності від обсягів та спрямування використання продукції оптимізоване технічне забезпечення доцільно здійснювати за обґрунтованими алгоритмами на базі модернізованої вітчизняної техніки з частковим залученням імпортних знарядь.

3. Зниження собівартості продукції можливе за рахунок впровадження сучасних форм співпраці виробників на кооперативних засадах, а для виконання одноразових енергомістких операцій (підготовка ґрунту та садіння, корчування та інш.) залучати техніку спеціалізованих машинно-тракторних станцій (МТС).

4. Сучасний технічний рівень знарядь для виробництва виноградарської продукції дозволяє замінити ручну працю на проведенні більшості технологічних операцій, але для

успішного впровадження новітніх засобів механізації необхідно відкоректувати окремі технологічні регламенти виробництва винограду.

Список використаних джерел

1. Пармакли Д. М. . Комплексная механизация в виноградарстве. Кишинев : Картя Молдовеняске, 1988. 133 с.
2. Сапожніков А. М., Савін М. О., Улько В. М. Вітчизняна техніка – виноградарям. *Виноград*. 2010. №11/34. С. 58-61.
3. Первая машинно-технологическая станция, специализирующаяся в виноградарстве. *Виноградарство и виноделие в Молдове*. 2008. № 4 (16).
4. Адамчук В. В., Грицишин М.І. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва. Київ : Аграрна наука, 2012. С. 180-185.
5. Штирбу А. Організаційні і технологічні прийоми культивування винограду. Київ : ТОВ. ІА ІНФІНДУСТРІЯ, 2019. С. 92-117.
6. Митрофанов О. П. та ін. Сучасні машини для поверхневого обробітку ґрунту в садах і виноградниках. *Виноградарство і виноробство* : спец. вип. Одеса, 2009. С. 130-135.
7. Мигальов В., Сидоренко В., Скок І. Сучасна техніка для механізації технологічних процесів у садівництві і виноградарстві. *Техніка і технологія АПК*. 2012. № 12 (39).

A. Kuvshinov, M. Savin, A. Sapozhnikov

National Science Center “V.Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking”

ON THE ISSUE OF TECHNICAL SUPPORT OF MODERN TECHNOLOGIES FOR THE PRODUCTION OF COMPETITIVE GRAPE WINE PRODUCTS IN UKRAINE

The state of technical support of reformed wine-growing farms and its compliance with the modern technological level of production of grape and wine products is analyzed.

Keywords: grapes, machinery, tillage, care of plantings.

УДК 634.836.3:630:576.8

Н. А. Мулюкіна., д-р біол. наук, ORCID 0000-0003-3176-9827
М. Б. Бузовська, канд. с.-г. наук, ORCID 0000-0003-1334-4171
Г. В. Ляшенко, д-р. геогр. наук, проф., ORCID 0000-0003-2069-8971
Г. К. Попова, наук. співр, ORCID 0000-0002-2714-5264
Е. Б. Мельник, канд. с.-г. наук, ORCID 0000-0002-9272-4625
В. І. Суздальова. мол. наук. співр.

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова»

e-mail: tairmna2005@ukr.net
marbuz@ukr.net

ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ МІКРОБІОМУ ВИНОГРАДНОЇ ЯГОДИ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТЕРУАРУ

Оцінено компоненти мікробіому виноградної ягоди, потенційно придатні для ідентифікації теруару. В статті проаналізовано результати досліджень вчених виноградарських країн світу стосовно мікробіому виноградної ягоди.

Ключові слова: мікробіом, виноградна ягода, теруар, дріжджі.

Розвиток виноградарсько-виноробної галузі в Україні вимагає розробки нових принципів, підходів та методів ідентифікації теруару, які спрямовані на забезпечення світового ринку високоякісною продукцією згідно з європейськими стандартами. На даному напрямку важливе значення надається встановленню основних чинників, які зображають зв'язки між продовольчою продукцією та екологічними умовами території та генетично детермінованими особливостями місцевої культури винограду та її мікробіому.

Впровадження результатів дослідження мікробіомів теруару у виноградарсько-виноробну галузь дасть можливість забезпечити наукове обґрунтування та підвищити точність процесів, які проводяться протягом тисячоліть. Це буде важливий крок вперед, оскільки допоможе поліпшити процес вибору ділянки для винограду або, власне, надати відомості щодо того, як ним можна маніпулювати за допомогою оптимізації видового складу мікрофлори, яка може поліпшити якість ґрунту, що безпосередньо впливає на врожайність винограду та якість вина.

Мета досліджень: оцінка сучасних методів ідентифікації теруару із застосуванням характеристик ландшафтно-екологічних умов, ДНК-ідентифікації ґрунтової мікробіоти, дріжджового компонента мікробіому ягоди.

Методи і методики досліджень: При вирішенні поставлених завдань буде застосовано аналітичний та порівняльний методи.

Результати та обговорення. Мікробіологічна ідентифікація теруару можлива шляхом оцінки специфічності видового складу мікробіомів ягід. Оцінюючи видове різноманіття зазначених мікробіомів, слід відштовхуватися як від загального різноманіття (кількості) таксонів різного рівня, так і від наявності таксонів (видів), специфічних для даного теруару.

В роботі Н. Morgan [1] зі співавторами (2017) відмічено, що мікробіом винограду є сукупністю міцеліальних грибів, дріжджів, а також бактерій. Різноманіття мікробіому виноградної рослини та винограду залежить від різних факторів: місцезнаходження винограду, природно-кліматичних умов, сорту винограду, агротехнічних прийомів, що використовуються.

Для комплексної оцінки мікробіому виноградної рослини та винограду необхідно

з'ясувати його видовий склад та роль окремих видів, оцінити їх потенційний внесок щодо якості винограду та вина. Для цього застосовують насамперед стандартні мікробіологічні методи виділення штамів. Вибірка матеріалу для аналізу мікробіому виноградної ягоди коливається зазвичай від декількох грон до кількох кілограмів винограду.

Бактеріальна та грибна мікрофлора ягід

Morgan H. et al. (2017) при проведенні досліджень використовували метод секвенування. Аналіз виноградної лози, квітів та ягід показав, що в бактеріальних спільнотах переважали *Proteobacteria*, а далі йшли *Firmicutes*, *Actinobacteria*, *Acidobacteria* і *Bacteroidetes*. Відносна чисельність груп змінювалася в залежності від тканини та органів виноградної рослини. До домінуючих таксонів входять члени роду *Pseudomonas*, *Sphingomonas*, *Frigoribacterium*, *Curtobacterium*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Acinetobacter*, *Erwinia*, *Citrobacter*, *Pantoea*, і *Methylobacterium* [1].

Ними також встановлено, що едофітне різноманіття виноградної ягоди в основному складається з видів *Ralstonia*, *Burkholderia*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Mesorhizobium*, *Propionibacterium*, *Dyella* і *Bacillus*. Вони відзначають, що структура бактеріальних спільнот коливається в залежності від сортового складу та агротехніки. Крім того, розвиток хвороби на виноградних насадженнях може призвести до появи різних структурних бактеріальних спільнот [1].

Було підтверджено, що деякі види, наприклад *Methylobacterium populi* та *Sphingomonas pseudosanguinis*, життєздатні в кінці ферментації, а також було показано, що популяції цього роду зберігаються на неферментуючих поверхнях. Однак необхідні подальші дослідження цих таксонів, щоб оцінити їх можливий вплив на ферментацію вина і якість вина [1].

Грибні спільноти, пов'язані з виноградною лозою, в основному досліджувалися у суслі після подрібнення. В цілому популяції грибів на рівні філума дуже схожі й в основному включають *Ascomycota* та *Basidiomycota*. Інші типи, такі як *Zygomycota* і *Chytridiomycota*, представлені тільки в невеликій кількості. Часто зустрічаються таксони нитчастих грибів (*Aspergillus*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Lewia*, *Davidiella*, *Erysiphe*, *Botrytis*), дріжджоподібних грибів (*Aureobasidium* пуллулан) та дріжджів (*Hanseniaspora*, *Issatchenkia*, *Pichia*, *Candida*, *Rhodotorula*, *Lachancea*, *Metschnikowia*, *Cryptococcus*, *Filobasidiella*, *Sporobolomyces* та *Torulasporea*) [1].

Регіональна диференціація складу мікробіомів ампелоценозів

Деякі дослідження показали, що для мікробіомів ампелоценозів притаманна регіональна диференціація – в різних регіонах переважають декілька видів. Бокуліч та ін. у 2014 р. продемонстрували значну асоціацію *Aspergillus* та *Penicillium spp.* в насадженнях винограду сорту Шардоне в долині Напа. *Bacteroides*, *Actinobacteria*, *Saccharomycetes* та *Erysiphe necator* переважали на Центральному узбережжі, а *Botryotinia fuckeliana* і *Proteobacteria* – в Сономі [2].

Pinto у 2015 р. показав, що *Lachancea* переважали в апелласьоні Алентежу, в той час, як *Rhodotorula* та *Botrytinia* домінували в апелласьоні Естремадура, *Hanseniaspora* та *Ramularia* – в Байррада, *Lachancea* та *Rhodotorula* – в Dão, *Rhodotorula* та *Erisyphe* – в Дора, та *Rhodotorula* і *Alternaria* – в Мінхо. Також слід зазначити, що на різноманіття грибів впливає агротехніка на виноградниках [3].

Технологічні впливи на склад мікробіому винограду

Дослідження [1] показують присутність дріжджів, таких як *Kazachstania*, *Malassezia*, *Schizosaccharomyces* і *Debaryomyces*, які зустрічаються з низькою частотою, а *Hanseniaspora* були виявлені наприкінці ферментації.

Встановлено, що *S. cerevisiae* дуже рідко зустрічається у виноградному суслі навіть при використанні технологій секвенування нового покоління. Однак грибно співтовариство у суслі в стадії ферментації має тенденцію бути менш різноманітним до кінця ферментації та в ньому переважають *Saccharomyces spp.* Проте, сильні ферментативні дріжджі, такі як *Lachancea*, *Starmerella* і *Schizosaccharomyces*, часто присутні на початку бродіння,

зберігаються до кінця ферментації.

Диференціація мікробіому в залежності від частини виноградної рослини

Опираючись на проведені дослідження, можна зробити висновок, що мікробіом виноградної ягоди та лози менш складний у порівнянні з іншими екосистемами, такими як ґрунт, і що більша частина видів дріжджів, пов'язаних з виноградною та винним середовищем, придатна для культивування.

Martins [4] та інші показали, що ґрунт і кора містять більшу різноманітність і видове багатство, ніж виноград і листя, і що популяції бактерій виявляють схожість між корою і ґрунтом.

Nicola Vitulo [5] зі співавторами (2019) було зібрано тридцять шість зразків виноградної ягоди і кори стовбура (штамба) в асептичних умовах на території двох різних виноробних районів, для кожної ділянки ідентифіковані три точки відбору проб в різних рядах. Зразки винограду зібрано у вересні, за кілька днів до збору врожаю; зразки кори виноградної насаджень – у червні та вересні (за кілька днів до збору врожаю, разом з ягодами винограду). Таким чином, на чотирьох виноградниках ними було зібрано три біологічних повторних зразка (12 зразків ягід та 24 зразки кори), які представляли два регіони. Склад поверхневої бактеріальної спільноти був вивчений за допомогою високопродуктивного секвенування амплікона регіону V3 - V4 гена 16S. Класифікація таксономії дозволила вченим виділити 14 типів, 36 класів (690 ASV), 48 порядків (663 ASV), 70 сімейств (608 ASV), 67 родів (292 ASV) і 15 видів (38 ASV). Nicola Vitulo зі співавторами (2019) встановлено, що домінуючими бактеріальними типами в зразках кори були *Acidobacteria*, *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Proteobacteria*, *Verrucomicrobia* і *Chloroflexi*, домінуючими бактеріальними типами у зразках винограду були *Actinobacteria*, *Firmicutes* і *Proteobacteria*.

Ними також було підтверджено, що кора штамба виноградної рослини має значно більше видове різноманіття, ніж ягоди, що раніше спостерігалось як для бактерій, так і для грибів. Було виявлено всі шість класів бактерій, які раніше знайдені на корі виноградної рослини за допомогою культурально-залежних методів, в межах 35 класів, визначених за допомогою методу NGS. Цей метод дає можливість розрізняти таксони мікробів на порядок глибше, ніж підходи, які засновані на культурі, у середовищі виноградників.

Аналізуючи окремо мікробіом кори і ягоди винограду, вчені підтвердили, що регіон походження є найбільш важливим фактором, який впливає на популяції бактерій кори (за яким слідує агротехнічні прийоми та умови сезону), тоді як агротехніка є єдиною змінною, що істотно впливає на мікробіом винограду. Таким чином, ми можемо спостерігати диференціацію між бактеріомами, які можуть бути віднесені до різних теруарів, а не просто до різних місць, як це було раніше і в інших роботах. Завдяки результатам, які отримані іншими вченими, такими як Bokulich (2014 р.) [6], Portillo (2016 р.) [7], Marasco (2018 р.) [8], Mezzasalma (2018) [9] можна зробити висновок щодо впливу фактору території (теруару) на мікробіом винограду.

Висновок про те, що агротехнічні прийоми значно впливають на виноградної ягоди, ніж на мікробіом кори, раніше пропонувалося для грибів (Morrison-Whittle et al. 2017 р.) [10], проте, необхідні додаткові дослідження мікробіому кори протягом багатьох років, щоб встановити стійкість його мікробіоти та вплив на неї ландшафту та агротехнічних прийомів.

Iratxe Zarraonaindia [10] зі співавторами дослідження проводилися на виноградної насаджень сорту Мерло. Ними підтверджено, що на надземних зразках (листя, виноград, квіти) мікробіом був менш різноманітний, ніж на підземних зразках (ґрунт, коріння), а зразки коріння не були такими різноманітними, як зразки з ґрунту. У всіх надземних зразках переважали *Proteobacteria* (виноград, 80,7 %; листя, 90 %; квіти, 98 %), які також були у зразках ґрунту та коренів, хоча і в значно меншому ступені (32 % і 57 %).

Дослідження показали, що мікробні спільноти виноградної ягоди склалися з *Firmicutes*, *Acidobacteria* і *Bacteroidetes*. Проте у зразках квітів ними виявлено *Pseudomonas spp.* (61,8 %) і *Erwinia spp.* (25,2 %), а домінуючими таксонами були *Proteobacteria*.

Вчені припускають, що види таксонів *Pseudomonas* та *Sphingomonas*, які виявлені в надземних частинах рослин, впливають на здоров'я і продуктивність виноградних насаджень, а *Methylobacterium spp.*, які виявлені в листках та винограді, стимулюють розвиток рослин шляхом виробництва фітогормонів. *Sphingomonas* і *Methylobacterium spp.* можуть вижити в процесі ферментації, але їх вплив на органолептичні властивості вина залишається невідомим.

Походження мікробіоти за винної ферментації недостатньо вивчено, але, якщо не робити їх інокуляцію, прийнято вважати, що вони походять з самого винограду; проте деякі види можуть надходити також з обладнання виноробні та бочок. Результати цього дослідження свідчать про те, що структури мікробіомних угруповань були найбільш схожі між зразками винограду і сусла, що дозволяє припустити, що спільноти, які присутні на винограді до ферментації, залишаються відносно стабільними або, принаймні, більш стабільними, ніж відмінності між органами виноградної рослини. Незважаючи на це, при порівнянні філотипів (загальних для різних типів зразків), у зразках з Каліфорнії спостерігається більше видів бактеріальних таксонів з ґрунтом, ніж зі зразками винограду. Це може бути пов'язано з методами збору врожаю і транспортуванням, коли зібраний виноград (який є частиною сусла), міг отримати значний внесок філотипів мікроорганізмів з ґрунту при ручному зборі врожаю, оскільки цей виноград зазвичай зберігається в ящиках, розташованих на землі.

На присутність мікробіому ґрунту на ягодах впливає також і механічний збір врожаю, оскільки машини генерують пил із ґрунту, який може осідати на виноград. Martins et al. (2013) [4] запропонували аналогічну ідею, припускаючи, що пил, який утворюється при обробці ґрунту, може сприяти міграції мікроорганізмів з ґрунту в надземні частини, де вони будуть закріплюватися у вигляді епіфітів винограду.

Враховуючи вищевикладене, за допомогою метагеномних підходів можливо дослідити всю мікробну популяцію, а не лише одну групу, як це зазвичай робиться за допомогою культуральних методів. При цьому можна оцінити динаміку популяції під час ферментації та комплекси хвороб виноградної лози та виявити унікальні мікробіоми, які присутні у винограді.

Висновок. Внаслідок аналізу численних даних зарубіжних дослідників оцінено потенціал компонентів мікробіому виноградної ягоди для ідентифікації теруару. В цілому оцінка різноманіття мікробіому виноградної ягоди призводить до висновку щодо потенційної можливості його використання для ідентифікації теруару через значну різноманітність складу порівняно з іншими частинами виноградної рослини. Виходячи з даних, отриманих науковцями ряду виноградарських країн світу, слід зазначити, що таким «ідентифікатором» можуть стати види дріжджів, тим більше, що вони дозволяють характеризувати не лише рослинне угруповання, але й винопродукцію і ґрунти.

Список використаних джерел

1. Horatio H. Morgan, Maret du Toit and Mathabatha E. Setati. The Grapevine and Wine Microbiome : insights from High-Throughput Amplicon Sequencing. *Front. Microbiol.* 11 May 2017. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00820>.
2. Bokulich N. A., Thorngate J. H., Richardson P. M. and Mills D. A. Microbial biogeography of wine grapes is conditioned by cultivar, vintage, and climate. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2014. Vol. 111. P. E139–E148. doi: 10.1073/pnas.1317377110.
3. Pinto C., Pinho D., Cardoso R. et al. Wine fermentation microbiome: a landscape from different Portuguese wine appellations. *Front. Microbiol.* 2015. Vol. 6. P. 905. doi: 10.3389/fmicb.2015.00905.
4. Martins G., Lauga B., Miot-Sertier C. et al. Characterization of epiphytic bacterial communities from grapes, leaves, bark and soil of grapevine plants grown, and their relations. *PLoS One.* 2013. Vol. 8. E73013. doi: 10.1371/journal.pone.0073013].

5. Nicola Vitulo¹, Wilson José Fernandes Lemos Jr.¹, Matteo Calgaro¹, Marco Confalone¹, Giovanna E. Felis¹, Giacomo Zapparoli¹ and Tiziana Nardi². Bark and Grape Microbiome of *Vitis vinifera*: Influence of Geographic Patterns and Agronomic Management on Bacterial Diversity. *Front. Microbiol.* 08 January 2019. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.03203>.
6. Bokulich N. A., Thorngate J. H., Richardson P. M., and Mills D. A. Microbial biogeography of wine grapes is conditioned by cultivar, vintage, and climate. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2014. Vol. 111. E139–E148. doi: 10.1073/pnas.1317377110].
7. Portillo M., Del C., Franquès J., Araque I., Reguant C., and Bordons A. Bacterial diversity of Grenache and Carignan grape surface from different vineyards at Priorat wine region (Catalonia, Spain). *Int. J. Food Microbiol.* 2016. Vol. 219 P. 56–63. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2015.12.002.
8. Marasco R., Rolli E., Fusi M., Michoud G., and Daffonchio D. Grapevine rootstocks shape underground bacterial microbiome and networking but not potential functionality. *Microbiome.* 2018. Vol. 6. P. 3. doi: 10.1186/s40168-017-0391-2].
9. Mezzasalma V., Sandionigi A., Guzzetti L. et al. Geographical and cultivar features differentiate grape microbiota in northern Italy and Spain vineyards. *Front. Microbiol.* 2018. Vol. 9. P. 946. doi: 10.3389/fmicb.2018.00946.
10. Morrison-Whittle P., Lee S. A. and Goddard M. R. Fungal communities are differentially affected by conventional and biodynamic agricultural management approaches in vineyard ecosystems. *Agric. Ecosyst. Environ.* 2017. Vol. 246. P. 306–313. doi: 10.1016/j.agee.2017.05.022.
11. Iratxe Zarraonaindia, Sarah M. Owens, Pamela Weisenhorn et al. The Soil Microbiome Influences Grapevine-Associated Microbiota. DOI: <https://doi.org/10.1128/mBio.02527-14>].

N. Muljukina, M. Buzovska, G. Lyashenko, G. Popova, E. Melnyk, V. Suzdalova

National Science Center “V.Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking”

ASSESSMENT OF THE GRAPE BERRY MICROBIOME POTENTIAL FOR TERROIR IDENTIFICATION

The components of the grape berry microbiome, potentially suitable for terroir identification, were evaluated. The results of world wine-growing countries researches regarding the grape berry microbiome were analyzed.

Keywords: microbiome, grapeberry, terroir, yeast.

ПАРАМЕТРИ ГРОНА ТА ЯГІД СТОЛОВИХ СОРТІВ ВІНОГРАДУ ПІД ДІЄЮ ПРЕПАРАТУ *FIORGIB TABLET*

В результаті проведених досліджень було встановлено, що застосування препарату Fiorgib (на основі гіберелінової кислоти (ГК)) на столових сортах винограду Флора, Талісман, Кишмиш лучистий покращує параметри грон та ягід. Максимальні параметри довжини та ширини ягід дослідних сортів спостерігаються після обробітку суцвіть ГК нормою 40 мг/л на сортах Флора і Талісман, на сорті Кишмиш лучистий – 60 мг/л.

Ключові слова: виноград, гіберелін, партенокарпія, стеноспермокарпія, ягода, гроно, *Fiorgib Tablet*.

Вступ. Ягоди у суцвіттях винограду зазвичай утворюються після запилення приймочки квітки пилюком, запліднення яйцеклітини, розвитку м'якоті та насіння. У природі зустрічаються й окремі винятки: *партенокарпія* – розвиток ягід після запилення, але без запліднення та розвитку в них повноцінного насіння; *стеноспермокарпія* – розвиток ягід після запилення та запліднення, але з рудиментами насіння. Розвиток ягід винограду за типом партенокарпії є факультативним, часто має випадковий характер, спостерігається найчастіше на сортах винограду з функціонально-жіночим типом квіток, рідше – у сортів з двостатевими квітками. За типом стеноспермокарпії ягоди винограду розвиваються облігатно, це явище характерне для безнасінних сортів. У біологічному відношенні такі явища, як партенокарпія та стеноспермокарпія не дозволяють рослинам розмножуватись статевим шляхом. [1].

У більшості випадків розвиток насіння має сильний стимулюючий вплив на ріст ягід винограду. Натомість відсутність насіння при партенокарпії або наявність рудиментів при стеноспермокарпії служать причиною нерівномірного росту ягід, їх деформації та передчасного осипання. Зазвичай ягоди винограду безнасінних сортів відрізняються невеликими розмірами [2, 3].

У сортів винограду із двостатевим типом квітки прискорення періоду росту ягоди обумовлено розростанням зав'язі, нуцелуса та інтегументів насіння. Коли починається розвиток зародка у період початку досягання ягід, зав'язь розростається повільно. Водночас проходить склерифікація насіння, яка продовжується до повного дозрівання ягід. Таким чином спостерігається взаємозв'язок між розвитком насіння й ростом плодів.

У випадках відсутності в ягодах насіння на сортах винограду з ознаками партенокарпії (або стеноспермокарпії) ріст ягід відбувається аналогічним чином, але їх розміри значно менші. Діючими факторами регуляції росту і розвитку плодів є речовини гормональної природи, ауксини, кінетини та гібереліноподібні сполуки.

Дія ГК більше спрямована переважно на збільшення розміру ягід та дещо менше збільшення розміру грона. Гібереліну притаманна полівалентна дія – збільшення довжини клітин та стимуляції їх поділу. Найбільш чітко проявляється індукція цим фітогормоном у формоутворюючому процесі (М.Х. Чайлахян). Таким чином в рослині створюється певний тип обміну речовин, що прискорює цвітіння та покращує запліднення. Гіберелін не бере участі в активації генетичної інформації клітин виноградної рослини [4].

Ефективність ГК залежить від часу обробітку, концентрації діючої речовини у розчині

та природних умов після його використання [5]. Науково-обґрунтованим є строк застосування способом обробітку суцвіть після завершення фази цвітіння винограду (на 3-5 день) [6]. Прийняті еталонні дози ГК для безнасінних сортів – 100 мг/л [7], для сортів з функціонально-жіночим типом квіток та сортів з нерівномірним розвитком ягід ГК – 50 мг/л [8, 6, 9].

Методика проведення досліджень. Дослідження проводились на кущах столових сортів винограду Талісман і Флора з ознаками партенокарпії, Кишмиш лучистий – стеноспермокарпії ягід, протягом 2016-2018 рр. Виноградні насадження фермерського господарства «Джабурія» розташовані на території Роксоланівської сільської ради Одеського району Одеської області.

Для обприскування суцвіть розчином використовували препарат Florgib Tablet (Флоргіб) з вмістом діючої речовини (ГК) 20 %. Регулятор росту призначений для використання на винограді, груші, черешні, полуниці та декоративних рослинах.

Країна-виробник – США (Amerilabs Technologies Inc.), власник реєстрації – FINE Agrochemicals Ltd, Великобританія. Застосування регулятора росту рекомендується за допомогою самохідного, тракторного або ручного обприскувача. При приготуванні робочого розчину показник рН має бути на рівні 5,0.

З метою запобігання висихання препарату обробіток здійснювали ручним обприскувачем у вечірній час за безвітряної погоди.

У дослідженнях наклеювання стрічки з порошком на ніжку грона використовували синтетичний препарат ГК з вмістом діючої речовини (ГК) 90 %. Країна-виробник – Китай.

Розміщення варіантів на дослідній ділянці рендомізоване, повторностей – систематичне. Для кожного варіанту відбирали по 10 облікових кущів в трьох повторностях, однакових за силою росту та за елементами плодоношення.

Обприскування суцвіть проводили на 3-5 день після масового цвітіння в еталонних дозах ГК для сортів Флора та Талісман (з партенокарпією ягід) на рівні 50 мг на 1 л води, Кишмиш лучистий (зі стеноспермокарпією ягід) – 100 мг/л.

Метод наклеювання стрічки з ГК на ніжку грона застосовували після фенофази цвітіння. ГК у вигляді порошку наносили на клейку стрічку в кількості 1 мг з та без додавання фунгіциду (Хорус) для запобігання розвитку сірої гнилі вище розміщення грона.

Контролем слугував варіант – рослини без застосування ГК.

Результати. В період технологічної стиглості винограду, з першим вибірковим збором врожаю, відбирали середні грона за варіантами досліду. В лабораторних умовах визначали розміри (довжину та ширину) грона та ягід.

Встановлено, що розміри грона та ягід дослідних сортів змінюються залежно від застосованої концентрації ГК. Максимальна довжина грона спостерігається при обробітку суцвіть розчином ГК нормою 50 мг/л (табл.) на сортах Флора та Талісман, та у нормі 100 мг/л – Кишмиш лучистий. Довжина грона на контрольних варіантах була менше від дослідних на 1,75- 7,71 см.

По-іншому досліджувані сорти реагували на обробку розчином ГК у плані збільшення ширини грона. На сорті Флора максимальне значення відмічається при концентрації ГК 50 мг/л – ширина грона становила 16 см (на 45 % більше від контролю), дещо менші значення, а саме 15 см, відмічаються при 40 та 60 мг/л препарату, при 20, 80 та 100 мг ГК – 14 см. При наклеюванні пластиру на гребінь суцвіття чистого ГК відмічається незначне збільшення ширини грона, що більше контролю лише на 1 см, в суміші його з фунгіцидним препаратом Хорус – на 2 см.

Найкращою концентрацією при обробках суцвіть розчином ГК, що сприяла зростанню розміру грона на сорті винограду Талісман, було 50 мг/л. При цьому розміри грона сягали 22 см довжини на 20 см ширини, а на контролі – 17 x 12 см відповідно. На інших дослідних варіантах розміри грона між собою суттєво не відрізнялись, крім варіантів ГК нормою 40 і 60 мг/л (21x18 см та 19x19 см).

Середній розмір ягід винограду при обробці суцвіть ГК різними концентраціями, середнє за 2016-2018 рр.

Варіант досліджу	Розмір грона, см		Розмір ягід, мм	
	довжина	ширина	довжина	ширина
Сорт Флора				
Контроль	16	11	18	16
ГК 20 мг/л	16	14	23	17
ГК 40 мг/л	18	15	29	18
ГК 50 мг/л	21	16	28	17
ГК 60 мг/л	16	15	26	18
ГК 80 мг/л	19	14	25	16
ГК 100 мг/л	18	14	28	16
ГК +Хорус	17	13	20	16
ГК порошок	17	12	19	16
НІР ₀₅			3,34	
Сорт Талісман				
Контроль	17	12	19	22
ГК 20 мг/л	20	18	27	22
ГК 40 мг/л	21	18	30	29
ГК 50 мг/л	22	20	27	26
ГК 60 мг/л	19	19	28	27
ГК 80 мг/л	18	15	28	26
ГК 100 мг/л	16	18	28	26
ГК +Хорус	18	15	25	24
ГК порошок	18	14	26	23
НІР ₀₅			5,18	
Сорт Кишмиш лучистий				
Контроль	20	12	24	17
ГК 20 мг/л	25	12	26	18
ГК 40 мг/л	28	13	27	19
ГК 60 мг/л	28	16	27	19
ГК 80 мг/л	30	15	26	19
ГК 100 мг/л	36	16	26	19
ГК +Хорус	24	13	26	18
ГК порошок	23	13	25	18
НІР ₀₅			2,16	

Значно більші перевищення показників розміру грона дослідних варіантів над контрольним отримані на безнасіневому сорті винограду Кишмиш лучистий. Так, на варіанті з обробкою суцвіть ГК 100 мг/л середня довжина грона склала 36 см (на 80 % вище від контролю), а середня ширина – 16 см (на 33 % вище контролю). Наближені дані отримані на інших дослідних варіантах від 30 до 25 см (ширина) та від 12 до 15 см (довжина). Несуттєво від контролю відрізнялись варіанти із застосуванням пластиру ГК порошок та ГК + Хорус. Збільшення середньої довжини грон дослідних варіантів можна пояснити за рахунок росту витягування клітин самого гребеня. Проявом такої направленої, вибіркової дії застосованого препарату є збільшення якісних параметрів урожаю, таких як розмір грона (довжина та ширина) та розмір ягоди за тими ж показниками. Гіберелін посилює ріст ягід в довжину внаслідок того, що мітози в меристематичних зонах направлені паралельно головній осі плодоніжки. Через те, що

дія гібереліну більше направлена на витягування клітин у довжину, розмір ягід на дослідних рослинах відбувався шляхом їх росту у довжину.

Під час дії гібереліну на розтягування клітинної стінки існує так званий «лаг-період». Власне розтягування клітинної стінки відбувається від взаємодії гіберелінів і ауксинів. Під дією гіберелінів в клітинах зростає осмотичний тиск їх соку, збільшується пластичність клітинних стінок та індукується біосинтез компонентів клітинної стінки [10].

Ріст ягід відбувається не пропорційно до збільшення розміру грона. В результаті застосування розчину концентрацією ГК 40 мг/л під час одноразової обробки суцвіть винограду ми спостерігали значне збільшення параметрів ягід (довжина /ширина) незалежно від типу плодоношення сорту. Більшою реакцією в прирості розміру ягід на даному типі обробки відмічається у сорту Флора – 29 мм довжина ягоди та 18 мм її ширина, у сорту Талісман – 30 та 29 мм, Кишмиш лучистий – 27 та 19 мм (рис. 1-3). Середня довжина ягоди винограду збільшується у 1,1 раза – сорт Кишмиш лучистий та у 1,5-1,6 раза – сорти Флора та Талісман стосовно до ягід з контрольних варіантів.



Рис. 1. Зовнішній вигляд ягід винограду сорту Флора при одноразовій обробці суцвіть розчином ГК (зліва направо варіанти: контроль, ГК 20, ГК 40, ГК 50, ГК 60, ГК 80, ГК 100)



Рис. 2. Зовнішній вигляд ягід винограду сорту Талісман при одноразовій обробці суцвіть розчином ГК (зліва направо варіанти: контроль, ГК 20, ГК 40, ГК 50, ГК 60, ГК 80, ГК 100)



Рис. 3. Зовнішній вигляд ягід винограду сорту Кишмиш лучистий при одноразовій обробці суцвіть розчином ГК (зліва направо варіанти: контроль, ГК 20, ГК 40, ГК 60, ГК 80, ГК 100)

Вплив обробок суцвіть розчином ГК меншою мірою проявляється на збільшенні ширини ягід винограду. Стосовно до контролю ягоди у ширину збільшуються у 1,1-1,3 раза відносно контролю на всіх варіантах.

Незначне збільшення середнього розміру ягід нами зафіксовано на варіантах із наклеюванням пластиру на ніжку гребеня. Так, на сортах винограду Флора і Кишмиш лучистий середня довжина ягід зростала лише на 5-11 % і 4-11 % від контролю відповідно, а їх ширина зростала незначно або лишалась незмінною. Дещо більше від контролю (на 31-36 %) на сорті винограду Талісман зроста середня довжина ягід та їх ширина (4-9 %).

В проведених дослідах відмічається суттєва різниця, оскільки вона перевищує НР₀₅ переважної більшості варіантів стосовно до контролю. Найбільша достовірна різниця встановлена на варіантах із застосуванням ГК нормою 40 мг/л на сортах винограду Флора та Талісман, на сорті Кишмиш лучистий – нормою 40 та 60 мг/л.

Висновки. Таким чином, максимальні розміри грон столових сортів винограду Флора, Талісман та Кишмиш лучистий досягаються на еталонних варіантах (застосування ГК у нормі 50 мг/л на сортах з функціонально-жіночим типом квіток, 100 мг/л – у безнасінних сортах винограду). Але вирішальним фактором у формуванні товарного вигляду грон винограду є розмір їх ягід. Максимальні параметри довжини та ширини ягід дослідних сортів спостерігаються після обробітку суцвіть ГК нормою 40 мг/л. До того ж така концентрація ГК направлено діє на процеси росту грон, а саме – зменшує здерев'яніння гребня та ступінь осипання ягід після досягання. Як результат – транспортабельність винограду збільшується проти контролю.

Список використаних джерел

1. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. 2-ге видання, доп. і перер. Київ : Либідь, 2005. С. 541-546. ISBN 966-06-0373-8.
2. Дудник. М. О. Коваль М. М., Козар І. М. [та ін.]. Виноградарство. Київ : Аграрна наука, 2008. С. 198–199.
3. Перстнєв Н. Д., Новосадюк Ю. Н. Виноградарство: учебник для студентов ВУЗов. Кишинєв : Continental Grup SRL, 2011. 428 с.
4. Paleg L., Kende H., Ninnemann H., Land A. Plant Physiol. 1965. Vol. 40. P. 1-11.
5. Смирнов К. В. Культура столовых бессемянных сортов винограда для сушки. *Вопросы развития столового винограда*. Ташкент, 1964. С. 88-100.
6. Майстренко Л. А. Отзывчивость новых бессемянных сортов винограда Нижнего Придонья на обработку гиббереллином. *Виноград и вино России*. 1996. Спец. вып. С. 25–27.
7. Бачевский Я. Т. Производство столового винограда в Казахстане. *Садоводство и виноградарство*. 1988. № 1. С. 18–19.
8. Радчевский П. П., Кравченко Р. В., Трошин Л. П. [и др.]. Влияние стимуляторов роста Иммуноцитифит, Крезацин и НВ-101ЕСО на качественные показатели виноматериалов сорта Саперави. *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. Краснодар : КубГАУ, 2013. № 090. С. 429–442.
9. Прах А. В., Кравченко Р. В., Радчевский П. П. [и др.]. Формирование урожая и качества суслу винограда сорта Саперави при обработке виталайзером «НВ-101 ЕСО». *Современные направления теоретических и прикладных исследований 2013* : сб. науч. тр. Sworld по материалам междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 2013. Вып. 1. Т. 45. С. 29–31. ЦИТ: 113-0337
10. Adams D., Montague M., Tepfer M. et al. Plant Physiol. 1975. Vol. 56. № 4. P. 757–760.

N. Sivak, O. Olefir

National Science Center “V. Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking”

BUNCH AND BERRY PARAMETERS OF TABLE GRAPES UNDER THE INFLUENCE OF FIORGIB TABLET

As a result of the conducted research, it was established that the use of the drug Fiorgib (based on gibberellic acid (GA)) on table grape varieties Flora, Talisman, Kishmysh luchistii improves the parameters of bunches and berries. The maximum parameters of the length and width of the berries of the experimental varieties are observed after the treatment of the inflorescences with a rate of 40 mg/l on the Flora and Talisman varieties, and 60 mg/l on the Kishmish luchistii. The effect of GA is mainly aimed at increasing the size of the berries and somewhat less at increasing the size of the bunch.

Keywords: grape, gibberellin, parthenocarpy, stenospermocarpy, berry, cluster, Fiorgib.

*А. В. Штірбу, канд. біол. наук,
О. І. Салівон, аспірант*

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова»

e-mail: stirbu.a@gmail.com

ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД РОЗВИТКУ КУЛЬТУРИ ВИНОГРАДУ У ЗАХИЩЕНОМУ ҐРУНТІ НА ПОЛІССІ

В статті викладені основні агротехнології культивування винограду у захищеному ґрунті на Поліссі. Показано, що в неопалювальних теплицях агрокліматичні показники змінюються до рівнів, достатніх для нормального росту, розвитку і плодоношення столових сортів винограду. Культура у захищеному ґрунті в умовах природно-сільськогосподарської зони Полісся дозволяє забезпечувати населення виноградом у свіжому вигляді.

Ключові слова: виноград, захищений ґрунт, столовий сорт, урожай.

Вступ. Виноградник, на якому проводили дослід, росте у захищеному ґрунті на території природно-сільськогосподарської зони Полісся. Зовсім нещодавно, у 2012 році, коли закладали виноградник, багато хто сумнівався, чи буде тут зростати теплолюбна культура.

Спочатку молодому колективу фермерського господарства «Агрофірма Фрукто» доводилося працювати у важких умовах. У книгах та підручниках з виноградарства недостатньо говорилось про культуру у захищеному ґрунті, а досвідчених фахівців-виноградарів у господарстві не було. Багато сил було витрачено на створення виноградних насаджень, але ретельна праця увінчалася успіхом.

Ґрунтово-кліматичні умови. Раніше райони Українського Полісся вважались непридатними для культури винограду внаслідок своєї морозонебезпечності, а головним чином недостатніми тепловими ресурсами.

За результатами обстеження та практичного досвіду було встановлено, що ґрунти за відсутності високого рівня ґрунтових вод та щільних прошарків цілком придатні для культивування винограду.

Виноградник закладено на базі ФГ «Агрофірма Фрукто», Житомирська область, м. Радомишль.

Клімат району розташування господарства характеризується як континентальний з теплими і вологими літами та м'якими зимами. Середня річна температура +7,7 °С, найбільш холодними місяцями є січень та лютий, теплими – липень та серпень.

Абсолютний мінімум досягає -33 °С, середній з абсолютних -14 °С. Найбільший максимум досягає +36 °С, середній з абсолютних +29 °С.

Приморозки починаються на поверхні ґрунту у середньому 3 жовтня, 6 жовтня – на висоті 2 м, завершуються 1 травня та 27 квітня відповідно. В окремі роки осінні приморозки починаються значно раніше (у другій декаді вересня), а весняні завершуються пізніше – у другій декаді травня.

Згідно з даними найближчої до господарства метеостанції, сума річних опадів складає 613 мм на рік. Найбільша кількість опадів припадає на літо, найменша – на весну. Зазначена сума опадів може значно відхилитись у ту чи іншу сторону в межах від 507 до 781 мм.

Мікроклімат неопалювальних теплиць. Біологічні особливості культури винограду потребують створення у захищеному ґрунті умов середовища, східних з умовами культури відкритого ґрунту південних регіонів.

Культура винограду в неопалювальних теплицях може впроваджуватись в районах, де у сумі за вегетаційний період не вистачає приблизно 1000 °С тепла. Теплиці подовжують

вегетаційний період за рахунок настання ранньої весни та пізньої осені. У теплицях виноград захищений від весняних та осінніх приморозків. Кущі на зиму укриваються ґрунтом або іншим матеріалом.

За агрометеорологічними показниками 2021 року, кількість днів з температурою вище 10 °С дорівнювала 189 днів. В неопалювальних теплицях тривалість цього показника збільшується до 214 днів.

У порівнянні з відкритим ґрунтом в неопалювальних теплицях збільшується середньомісячна температура повітря самого холодного місяця – січня – з -2,5 °С до -1,8 °С, а самого теплого місяця – липня – з +23,5 °С до +30,3 °С.

Сума середніх добових температур повітря вище 10 °С у закритому ґрунті досягла 2889 °С, що більше на 433 °С ніж у відкритому ґрунті. Зазначена сума активних температур достатня для груп сортів винограду від дуже ранніх до середньостиглих за часом досягання ягід.

Створення виноградних насаджень. Сортівий склад винограду в господарстві наступний: основні сорти та форми столового винограду Аркадія та Лівія, у менших обсягах Кишмиш лучистий, Велес, інші. Достигання ягід в умовах захищеного ґрунту настає у третій декаді серпня (Лівія) та першій декаді вересня (Аркадія).

Виноградники захищеного ґрунту у господарстві закладені невеликими ділянками площею 360, 450 м². Використовуються теплиці для винограду – арочного типу, які мають наступні розміри: ширина 10 м, довжина 36, 45 м.

Дуже важливим є правильна закладка виноградника, підготувати ґрунт, організувати територію, провести садіння саджанців на постійне місце. Від того, як будуть проведені ці роботи, залежить приживлюваність саджанців, їх подальші ріст і розвиток, входження у плодоношення.

Передсадивна підготовка ґрунту полягає в обробітку на глибину до 40 см. При цьому вноситься перегній у розрахунку на гектар по 50 тонн.

Велике значення приділяється організації території, оскільки від цього залежить надалі ефективне використання механізмів, зрошувальних систем та інше. Схема садіння прийнята наступна: ширина міжряддя 3 м, відстань в рядах між кущами 2,2 м. У теплицях розміщається 4 ряди. По межі ділянок проходять технологічні смуги, які забезпечують розвороти агрегатів.

Високі показники тривалості експлуатації виноградних насаджень та продуктивності кущів забезпечує якісний садивний матеріал. У господарстві використовуються однорічні здерев'янілі щеплені саджанці, які повинні мати прийнятну стандартом довжину коренештамбу 40 см, добре розвинену непошкоджену кореневу систему та дозрілий приріст з непошкодженими вічками.

Перед садінням виконується підготовка саджанців, яка полягає у вкороченні коренів до 10-15 см та однорічних пагонів до 2-х вічок. Підготовлені саджанці зв'язуються у пучки, коренева система вмочується у бованку з глини, ґрунту та гною.

Висадка саджанців виконується навесні у ямки на глибину 40 см. На дно ямок додається суміш перегною у нормі 5 кг з нітроамофоскою (16:16:16) – 150 грамів. Поливна норма 10 л на один саджанець.

Після садіння винограду увага спрямовується на створення таких умов для саджанців, які забезпечували б високу їх приживлюваність, добрий ріст рослин.

Для того що саджанці добре приживлювались, вони не повинні відчувати нестачу вологи. За допомогою краплинного зрошення необхідно підтримувати вологість в межах 70-100% від найменшої вологості ґрунту. Утримання ґрунту здійснюється за системою чорного пару.

Для нормального росту та розвитку виноградні кущі з перших років необхідно забезпечувати живленням. Щороку вносяться мінеральні добрива (Нітроамофоска 9:18:22) у нормі 250 кг/га.

Поряд із обробіткою ґрунту, внесенням добрив та поливами, важливе значення має

правильний догляд за молодими кущами. У зв'язку з тим, що всі виноградники укривні, застосовується віялова безштамбова форма кущів.

В господарстві під керівництвом ННЦ «ІВіВ імені В.Є. Таїрова» досліджується однобічна безштамбова форма кущів при різній довжині обрізування плодкових пагонів. Попередні результати та виробничі випробування дозволяють зробити висновок про доцільність впровадження однобічної безштамбової форми кущів для укривної культури винограду захищеного ґрунту. У процесі досліджень необхідно уточнити довжину обрізування плодкових пагонів та норми навантаження кущів.

На третій – четвертий роки після садіння господарство почало отримувати врожай винограду. Зараз експлуатаційних виноградників налічується 17 теплиць, площею під насадженнями 6 300 м².

Догляд за виноградником плодоносного віку. Весняні роботи на виноградниках плодоносного віку починаються з відкривання кущів у квітні.

Обрізка виноградних кущів – важливий технологічний процес для боротьби за високі врожаї. Проводиться цей захід з урахуванням отримання доброго врожаю та забезпечення можливості механізованого обробітку міжрядь. При обрізці враховується урожай минулого року, довжина приросту, визрівання лози та агротехніка поточного року.

Відомо, що із залишених на кущах вічок не всі розвиваються, а з розвинених не всі є плодоносними. Часткова їх загибель спостерігається навесні при сухому підв'язуванні, просапуванні, весняних приморозках. Ось чому при обрізці навантаження на кущі, як правило, збільшується до 50 %. Згодом при обламуванні зелених пагонів обрізка коригується.

При обрізці, як правило, видаляються торішні плодкові пагони та створюються плодкові ланки, які складаються з сучка заміщення з 2-3 вічками та плодової стрілки з 8-10 вічками.

Сухе підв'язування кущів, так само як й обрізка, є необхідним прийомом формування куща. Із закінченням обрізування починається сухе підв'язування лози до шпалери, рівномірно розміщуючи плодкові стрілки на нижньому дроті, не допускаючи просвітів або загушення.

Одним з основних агротехнічних прийомів догляду за кущами та нормування навантаження є обламування зелених пагонів. При цьому виправляються помилки, допущені при обрізці, обламуються непотрібні пагони на багаторічній деревині та плодкових пагонах, порослеві пагони, окрім залишених для відновлення рукавів. Обламування починається у травні, за появи суцвіть. Щоб уникнути послаблення кущів прийом проводиться в стислі строки.

Для того, щоб запобігти обламування пагонів від дії маси приросту, а також для рівномірного розміщення по площині шпалери проводиться підв'язування зелених пагонів. При цьому попереджається загушення та притінення куща, посилюється ріст пагонів, поліпшується використання листовою поверхнею сонячного світла та циркуляція повітря на насадженнях. Перше підв'язування починається при досягненні пагонами довжини 35-40 см, друге – коли пагони досягають 80-90 см.

У господарстві у широку практику увійшло пасинкування, яке зводиться до видалення бокових пагонів, що утворюються у пазухах листків. Негативна роль пасинків зводиться до того, що вони загущують листовий полог куща, внаслідок чого погіршується його провітрювання та ускладнюється боротьба з хворобами. Разом з тим пасинки притінюють листки основних пагонів та грона винограду. При пасинкуванні видаляється верхня частина пасинку із залишенням одного – двох вузлів з листками.

На всіх кущах плодоносного віку у серпні проводиться чеканка, яка сприяє доброму досягненню ягід та визріванню лози. При чеканці проріджуються загущені частки листового пологу, який затримує розвиток грибних хвороб.

Добрий врожай можливо отримати тільки від здорових та сильних виноградних кущів. Тому боротьбі з хворобами та шкідниками приділяється особлива увага. Набагато легше попередити появу хвороб і шкідників, ніж потім боротися з ними. У якості

профілактики застосовуються наступні заходи: утримання ґрунту під чорним паром, правильне формування та підв'язування до шпалери кущів, своєчасне проведення всіх зелених операцій, проріджування листкового пологю.

В господарстві в окремі роки сильно розвивається мілдью та оїдіум. Для попередження їх появи протягом вегетаційного періоду проводяться обприскування виноградних насаджень відповідними фунгіцидами.

Врожайність винограду дорівнює 2,5-3 кг з м² під неопалювальною теплицею. Якість ягід не поступається врожаю, при вирощуванні у відкритому ґрунті в південних регіонах.

При настанні листопаду розпочинається укриття винограду на зиму. Для цього знімається лоза зі шпалери та прикопується ґрунтом вздовж рядів. У сильнорослих кущів проводиться попередня обрізка з укорочування однорічних пагонів.

Висновки. На території українського Полісся у неопалювальних теплицях створюється мікроклімат, який задовольняє біологічним вимогам культури столових сортів винограду раннього та середнього строків досягання ягід. Культивування столових сортів у захищеному ґрунті на Поліссі дозволяє забезпечити населення місцевим виноградом для споживання у свіжому вигляді

Список використаних джерел

1. Кульбіди М. І., Прокопенка А. Л. Агрокліматичний довідник по території України / за ред. Т. І. Адаменко. Житомир : Полісся, 2019. 82 с.
2. Агрокліматичний довідник по Житомирській області (1986–2005 рр.) / за ред. Л. А. Чемериса та Л. М. Мяснікової. Житомир, 2010. 162 с.
3. Агроуказання по виноградарству / под ред. А. С. Субботовича. Кишинев : Картя молдовеняскэ, 1989. 524 с.
4. Власов В. В., Мулюкіна Н. А., Зеленьанская Н. Н. и др. Виноград : монографія / под ред. В. В. Власова. Одеса : Астропринт, 2018. 616 с.
5. Перстнёв Н. Д. Виноградарство. Кишинев : Tipografia Centrala, 2001. 612 с.
6. Штірбу А. Організаційні і технологічні прийоми культивування винограду : практичний посібник. Київ : ІА Інфоіндустрія, 2019. 145 с.

A. Shtirbu, A. Salivon

National Science Center "V. Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking"

PRACTICAL EXPERIENCE OF THE DEVELOPMENT OF VITICULTURE IN GREENHOUSES IN POLISSYA

The main agricultural technologies for growing grapes in greenhouses in Polissya are described in this manuscript. It is shown that in unheated greenhouses, agro-climatic indicators change to levels sufficient for normal growth, development and fruiting of table grape varieties. Growing grapes in greenhouses in the environmental conditions of Polissya makes it possible to provide the population with table grapes.

Keywords: grapes, greenhouse, table cultivar, yield.

ТЕЗИ

УДК 834.8:581.143.6:632.071

*Д.М. Ковтун, студентка 4 курсу агрономічного факультету
Науковий керівник: канд. с.-г. наук, доцент Козлова О.П.
Херсонський державний аграрно-економічний університет
e-mail: dkovtun0902@gmail.com*

АНАЛІЗ МОРФОГЕНЕЗУ ВІНОГРАДУ У КУЛЬТУРІ IN VITRO

Виноградарство є традиційною галуззю сільського господарства Одещини. Проте останніми роками у цій галузі спостерігаються негативні тенденції: скорочуються площі, знижується продуктивність та сортовий склад насаджень. Значною мірою така ситуація обумовлена тим, що господарства області, які займаються посадкою винограду, можуть задовольнити потребу в саджанцях лише на 20-25 %, із них більшість вирощуваних за традиційною технологією саджанців інфікована вірусними та бактеріальними захворюваннями. Використання такого посадкового матеріалу сприяє поширенню патогенів та накопиченню їх на промислових плантаціях із кожним роком культивування. У зв'язку з цим стає актуальним питання якості саджанців, що використовуються для закладки плантацій винограду.

Встановлено, що культивування клонів, вільних від системних та хронічних захворювань, значно підвищує продуктивність винограду та його якість, довговічність насаджень та стійкість їх до несприятливих факторів середовища. Для отримання високоякісного посадкового матеріалу необхідно вирощувати лише безвірусний та безбактеріальний посадковий матеріал високих селекційно-санітарних категорій. Пріоритетним для одержання оздоровленого посадкового матеріалу є клональне мікророзмноження у культурі in vitro. На сьогодні це найбільш перспективний напрям у боротьбі із системними та хронічними захворюваннями винограду. Цей метод характеризується високим коефіцієнтом розмноження (до 1:107), що дозволяє значно прискорювати селекційний процес та впроваджувати нові сорти у виробництво [1].

Вперше метод розмноження винограду in vitro був описаний Р. Галзі в 1961 році (R. Galzy, 1961). Вузли із бруньками культивували на середовищі без регуляторів зростання. Пізніше О. Сильвестроні (O. Silvestroni, 1981) припустив можливість збільшення виробництва рослин шляхом розмноження вузловими сегментами, що містять листову бруньку, в середовищі, доповненому цитокінінами, щоб інгібувати домінування верхівки росту і підвищити проростання пагонів.

Технології in vitro багато десятиліть успішно використовуються для оздоровлення рослин від вірусів. Ця технологія заснована на нерівномірному розподілі вірусів у молодих тканинах, де клітини знаходяться у постійному та швидкому розподілі (S.A. Youssef, M.M. Al-Dhaher, A.A. Shalaby, 2009).

На Міжнародному симпозіумі забезпечення якості мікророзмноження було опубліковано дослідження фенотипічної мінливості винограду, розмноженого in vitro. У своїй роботі автори спостерігали характеристики кореневласних рослин винограду (сорти Moscato і Barbera), вирощених за допомогою мікророзмноження з живців, що одеревенілі, протягом декількох років після того, як вони були висаджені на виноградники. Спостереження стосувалися фенології, вегетативного зростання, ампелографії, кількості та складу соку [2].

Для ампелометричного опису основні параметри дорослого листя вимірювалися за допомогою комп'ютеризованого графічного дигітайзера. Через кілька років на винограднику більшість відмінностей у вегетативному рості та продуктивності рослин були незначними, за винятком урожаю Барбер. Рослини цього сорту, отримані мікророзмноженням, були більш продуктивними, у порівнянні з рослинами, вирощеними з

живців. Суттєвої різниці не спостерігалось в урожайності, силі росту та складі ягідного соку. Були виявлені відмінності у морфологічних ознаках – відрізнялося листя.

Рослини, розмножені *in vitro* часто мали дрібніше листя, з більш глибокими бічними вирізками та більш вираженим опушенням на жилках нижньої сторони листка. У сорту Барбер бічні вирізки листа часто мали нетипову форму, але частота цієї ознаки знижувалася в міру старіння рослин. Листя винограду сорту Москато мали часто п'ять лопатей замість трьох. Такі морфологічні зміни, що виникають у результаті культури виноградних лоз *in vitro*, обумовлені омолодженням, індукованим цим методом культури, і тим, що деякі ювенільні ознаки можуть зберігатися протягом деякого часу після перенесення на виноградник (I. Gribaudo, et al., 2000).



Рис.1 Рослини винограду, які розмножені *in vitro*

Успіх клонального мікророзмноження залежить від багатьох факторів: складу культурального середовища (С.Ф. Popescu, et al., 2015), розміру і типу експлантів, що вводяться, умов культивування (R. Chée, R. Pool, 1983), генотипу (С. Voiti, L. Garau, G. Reginato, 1993; М. Eftekhari et al., 2012). Однією з найважливіших частин оптимізації протоколу мікророзмноження є склад живильного середовища (J. Karoglan, N. Mirosevic, S. Jelaska, 1990).

Ці ж вчені вивчали вплив цитокінінів на проліфераційну здатність сорту Наполеон (А. Ibanez, М. Valero, А. Morte, 2003). У поживні середовища додавали 6-БАП (6-бензиладенін), кінетин (К), 2- isopentenylade-nine (2iP), тидiazрон (TDZ). Додавання 6-БАП дало найкращі результати. Для іншого іспанського сорту Монастрел був розроблений протокол мікророзмноження. Досліджувалися два живильні середовища Мурасіге та Скуга та Lloyd and McCownwoody plant medium та регулятор росту 6-БАП (benzylaminopurine) (Tania San Pedro A, et al., 2017) [3].

Вчені каліфорнійського університету вивчали особливості органогенезу у семи сортів винограду: Cabernet Sauvignon, French Colombard, Thompson Seedless, White Riesling, Grenache, St. George, та Ganzin. Дослідження проводилося на середовищах Мурасізі Скуге та Nitsch and Nitsch, доповнених 6-БАП у концентраціях: 0, 1, 2 та 4 мг/л. Органогенез відбувався лише у присутності 6-БАП при найкращій концентрації 2 мг/л (J.A. Stamp L, S.M. Colby, С.Р. Meredith, 1990).

Грецькі вчені лабораторії біології рослин та виноградарства (G. Vanilas, E. Korkas, 2007) розробили ефективний протокол для швидкого розмноження винограду *in vitro* сорту Агіоргітіко (давньогрецький технічний сорт місцевого значення). У більшості випадків при створенні протоколів мікророзмноження для видів *Vitis* використовують експланти з рослин, які вже вирощені *in vitro* або в теплицях. Однак у цьому дослідженні експланти було отримано з польових рослин. Культивування проводилося на середовищі МС (з половинним вмістом солей) без регуляторів росту або з доповненням щодо низьких концентрацій бензиладеніну (6-БАП). На вищих рівнях 6-БАП ріст посилювався, але відзначалася вітрифікація (*hyperhydricity*). Відносно низькі концентрації індолмасляної кислоти (ІМК) сприяли збільшенню росту пагонів і коренів. При високих концентраціях 6-БАП пагони виявляли гіпергідрічність, тому автори пропонують використовувати нижчі концентрації.

Таким чином, на підставі джерел досліджень, які були проаналізовані, розроблено спосіб зберігання рослин винограду в умовах повільно зростаючої «зеленої» колекції *in vitro*, який включає:

- використання в якості вихідних пробіркових рослин попередньо оздоровлені за допомогою культури апікальних меристем розміром 0,1-0,2 мм;
- підготовку до зберігання на етапі мікророзмноження на живильному середовищі МС;
- висадку на зберігання мікрочеренків рослин, виділених із верхніх частин пагонів та здійснення культивування в колекції *in vitro* на твердому живильному середовищі Мурасізі Скуга без гормонів [4].

Список використаних джерел

1. Скорохід В. А. Промислова біотехнологія мікроклонального розмноження винограду в культурі *in vitro*. Херсон : Айлант, 2000. 327 с.
2. Власов В. В., Ляний А. Д., Спектор Я. С. Стан та основні напрямки розвитку виноградарства та розсадництва України на період до 2020 року. *Виноградарство та виноробство XXI століття*: матеріали міжнар. симпозіуму. Одеса : Optimum, 2005. С. 98-104.
3. Мулюкіна Н. А. Вірусні хвороби винограду та їх вплив на виноградну рослину. *Виноградарство і виноробство* : міжнар. темат. наук. зб. Одеса, 2004. Вип. 41. С. 45-53.
4. Батукаєв А. А. Удосконалення технології прискореного розмноження винограду методом *in vitro* та застосування регуляторів росту в умовах *in vitro* та *in vivo* : автореф. дис. д-ра с.-г. наук. : 06.01.08. Новочеркаськ, 1999. 64 с.

D.M. Kovtun,

a 4th-year student of the agronomy faculty

Academic supervisor: **O.P. Kozlova.**

Kherson State Agrarian University

ANALYSIS OF GRAPE MORPHOGENESIS IN *IN VITRO* CULTURE

ЗМІСТ

1.	Alexandrov E. G. Grapevine genotypes in the context of climate change	3
2.	Asadullayev R.A., Abasova Kh.T., Mammadova Kh.M., Shukurova V.N. Annual differences in change of chemical composition during maturation	7
3.	Guliyev F.A., Huseynova L.A. Aspergillous fruit rot of pomegranate bushes in the conditions of the western part of Azerbaijan	10
4.	Зеленянська Н.М., Гогулінська О.І, Артюх М.М., Борун В.В. Продуктивність маточника прищепних лоз винограду за умов краплинного зрошення	17
5.	Ковальова І.А., Герус Л.В., Салій О.В., Федоренко М.Г. Селекційна програма «Екологічний виноград» – результати та перспективи....	27
6.	Кувшинов А.О., Савін М.О., Сапожніков А.М. До питання технічного забезпечення сучасних технологій виробництва конкуренто-спроможної виноградо-виноробної продукції в Україні	40
7.	Мулюкіна. Н.А., Бузовська М.Б., Ляшенко Г.В., Попова Г.К., Мельник Е.Б., Суздадова В.І. Оцінка потенціалу мікробіому виноградної ягоди для ідентифікації теруару....	45
8.	Сівак Н.О., Олефір О.В. Параметри грона та ягід столових сортів винограду під дією препарату <i>Fiorgib Tablet</i>	50
9.	Штірбу А.В., Салівон О.І. Практичний досвід розвитку культури винограду у захищеному ґрунті на Поліссі	56
ТЕЗИ		
10.	Ковтун Д.М. Аналіз морфогенезу винограду у культурі in vitro	60

Наукове видання

Вісник виноградарства і виноробства

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Випуск 1

українською мовою

На обкладинці зображено фото сорту Селена

Головний редактор І. А. Ковальова
Відповідальний редактор Н. А. Мулюкіна
Технічний редактор : Г. О. Возняк, В.М.Суховілова
Коректор О. С. Запорожан

Здано до друку 21.08.2022 р. Підписано до друку 20.09.2022 р.
Формат 60 x 84/32. Папір офсетний. Гарнітура TimesNewRoman.
Друк цифровий.

Наклад 300 прим. Замовлення № 123

Видавництво ННЦ „ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”,
65496, м. Одеса, смт Таїрове,
вул. 40-річчя Перемоги, 27
тел.: +(048) 740-36-76
E-mail: iviv_nnc@ukr.net
www.tairov.org.ua

Свідоцтво ДК № 2903 від 17.07.2007 р.