

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ АБРИКОСА НА ПРИМЕРЕ СОРТА АЛЬДЕБАР

Саплев Н. М. , Корзин В. В. , Горина В. М.

ФГБУН "Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН"
saplev.upk@yandex.ru

Плоды абрикоса обладают высокими вкусовыми и диетическими качествами. Они содержат значительное количество сахаров, органических кислот, пектинов, витаминов и биологических веществ с лечебными свойствами.

Сегодня в Государственном реестре селекционных достижений по Северо-Кавказскому региону, куда входит и Республика Крым, представлено 38 сортов абрикоса. Природно-климатические условия Крыма благоприятны для выращивания генотипов абрикоса с высококачественными плодами. Расширение ареалов производственного возделывания абрикоса может быть ограничено погодно-климатическими условиями в критические для роста и развития периоды, например, дифференциации генеративных почек в июле-августе и цветения в марте-апреле.

Математическое моделирование – один из способов прогнозировать продуктивность сельскохозяйственных растений, с учетом погодно-климатических показателей. Урожайность насаждений при этом определяется не каждым лимитирующим фактором в отдельности, а их совокупным влиянием на растение.

В связи с этим, построение математических моделей для сортов абрикоса актуально, так как позволит прогнозировать возможность его выращивания в новых регионах возделывания.

Целью исследований было математическое моделирование урожайности нового сорта абрикоса Альдебар, в зависимости от влияния комплекса факторов: морозостойкости, закладки почек, среднесуточной температуры воздуха во время цветения, суммы осадков в июле и относительной влажности во время цветения.

Для исследований использовали данные наблюдений 2020–2022 гг. Проведенный множественный регрессионный анализ показал влияние различных факторов на продуктивность растений абрикоса. Согласно расчетам, уравнение множественной регрессии имеет следующий вид:

$Y = 106,4 - 0,61X_1 + 7,19X_2 - 5,59X_3 - 0,35X_4 + 0,95X_5$; где X_1 – морозостойкость, % живых почек, X_2 – закладка генеративных почек, баллов, X_3 – среднесуточная температура воздуха во время цветения, °C, X_4 – сумма осадков в июле, мм, X_5 – относительная влажность во время цветения, %.

Уравнение существенно на 5% уровне значимости. Свободный член уравнения характеризует начальную ординату гиперплоскости регрессии. Коэффициенты регрессии показывают, насколько в среднем меняется продуктивность при изменении величины каждого фактора на единицу при фиксированных значениях второго фактора. Уравнение демонстрирует, что для абрикоса сорта Альдебар лимитирующими факторами являются морозостойкость, закладка генеративных почек, среднесуточная температура во время цветения, сумма осадков в июле и относительная влажность во время цветения. Коэффициент детерминации этого уравнения ($R^2 = 0,94$) свидетельствует о том, что продуктивность сорта Альдебар на 94% определяется факторами, входящими в уравнение. Пользуясь уравнением, можно прогнозировать урожайность абрикоса данного сорта, в том числе и для расширения ареала возделывания.

Ключевые слова: математическое моделирование, урожайность, сорт, регрессия, лимитирующие факторы.

MATHEMATICAL MODELING OF APRICOT YIELD USING THE EXAMPLE OF THE ALDEBAR VARIETY

Saplev N. M. , Korvin V. V. , Gorina V. M.

FSFIS "The Nikitsky Botanical Gardens - National Scientific Center of the RAS"
saplev.upk@yandex.ru

Apricot fruits have high taste and dietary qualities. They contain a significant amount of sugars, organic acids, pectins, vitamins and biological substances with medicinal properties. Today, the State Register of Breeding Achievements for the North Caucasus region, which includes the Republic of Crimea, includes 38 apricot varieties. The natural and climatic conditions of Crimea are favorable for growing apricot genotypes with high-quality fruits. The expansion of areas for industrial cultivation of apricot may be limited by weather and climatic conditions during periods critical for growth and development, for example, differentiation of generative buds in July-August and flowering in March-April.

Mathematical modeling is one of the ways to predict the productivity of agricultural plants, taking into account weather and climatic indicators. The productivity of plantings is determined not by each limiting factor separately, but by their combined influence on the plant. In this regard, the construction of mathematical models for apricot varieties is relevant, as it will make it possible to predict the possibility of its cultivation in new cultivation regions.

The purpose of the research was to mathematically model the yield of the new apricot variety Aldebar, depending on the influence of a set of factors: frost resistance, bud formation, average daily air temperature during flowering, the amount of precipitation in July and relative humidity during flowering. Observational data from 2020–2022 were used for research. The multiple regression analysis carried out showed the influence of various factors on the productivity of apricot plants. According to calculations, the multiple regression equation has the following form: $Y=106.4-0.61X_1+7.19X_2-5.59X_3-0.35X_4+0.95X_5$; where X_1 is frost resistance, % of living buds, X_2 is the formation of generative buds, points, X_3 is the average daily air temperature during flowering, °C, X_4 is the amount of precipitation in July, mm, X_5 is relative humidity during flowering, %.

The equation is significant at the 5% significance level. The free term of the equation characterizes the initial ordinate of the regression hyperplane. Regression coefficients show how much productivity changes on average when the value of each factor changes by one, with fixed values of the second factor. The equation demonstrates that for the Aldebar apricot variety, the limiting factors are frost resistance, the formation of generative buds, the average daily temperature during flowering, the amount of precipitation in July and relative humidity during flowering. The coefficient of determination of this equation ($R^2=0.94$) indicates that the productivity of the Aldebar variety is 94% determined by the factors included in the equation. Using the equation, it is possible to predict the yield of apricot of a given variety, including for expanding the cultivation area.

Keywords: mathematical modeling, yield, variety, regression, limiting factors.