

**Изучение интродуцированных форм ореха в условиях Северного Прикаспия****Сергей Николаевич Попов**

ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, Россия, e-mail: popov\_popov1983@mail.ru

**Аннотация.** Дана комплексная оценка интродуцированных форм ореха по хозяйственно-биологическим показателям и выделены наиболее продуктивные и адаптированные формы с хорошим качеством плодов. Объектом исследований являлись 32 формы ореха. Ранним наступлением основных фенологических фаз характеризуются сорта Xin-2, Идеал СИ 1-2, орех Зибольда (Тула), орех Зибольда (Москва). Самое раннее (6.05–8.05) цветение женских цветков зафиксировано у форм Саратовский идеал СИ 1-2, Идеал СИ 1-2 и Идеал СИ 2-6. Мужские соцветия сформировались только у трех сортов, самое раннее цветение мужских цветков отмечено у сорта Идеал СИ 1-2 (2.05). Максимальный прирост высоты дерева за сезон в 2021 г. отмечен у ГФ 1, Чили округлый, Идеал, Арал 2 (от 171 до 181 см). Наименьшими приростами характеризовались пекан ДАОД-7, пекан ДАОД-9 (4...80 см). У остальных сортов и гибридов прирост значительно варьировал от 103 до 170 см. Максимальным приростом диаметра штамба выделились сорта Вытянутый (Волгоград), Крупноплодный, ГФ 1 (5,0...5,3 см). Наименьшими приростами характеризовались пекан ДАОД-7, пекан ДАОД-9 – от 0,2 до 0,5 см. У ореха пекан ДАОД прироста не было совсем, у остальных сортов и гибридов прирост составил средние значения (1,7...4,8 см). Максимальное значение продуктивности было у сорта Чили вытянутый и достигло 0,563 кг. Масса плода в среднем по вариантам составляла 11,0...20,3 г, самая большая масса плода была у формы Идеал СИ 2-6 (20,3 г). Наиболее крупным по высоте и диаметру плода оказался Б1Д (Киргизия) – 5,1 и 3,4 см соответственно.

**Ключевые слова:** орех; интродукция; биометрические показатели; динамика роста; продуктивность.

**Для цитирования:** Попов С. Н. Изучение интродуцированных форм ореха в условиях Северного Прикаспия // Аграрный научный журнал. 2023. № 3. С. 44–50. [http: 10.28983/asj.y2023i3pp44-50](http://10.28983/asj.y2023i3pp44-50).

## AGRONOMY

Original article

**Study of introduced nut forms in the conditions of the Northern caspian****Sergey N. Popov**

FGBNU "Pre-Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", junior researcher of the Laboratory of Viticulture and Nursery of the Department of fruit and berry Crops, Astrakhan region, Chernoyarsky district, village of Saline Zaymishche, Russia, e-mail: popov\_popov1983@mail.ru

**Abstract.** A comprehensive assessment of the introduced forms of nuts according to economic and biological indicators is given and the most productive and adapted forms with good fruit quality are identified. The object of research was 32 forms of nuts. The early onset of the main phenological phases is characterized by varieties Xin-2, Ideal SI 1-2, Siebold nut (Tula), Siebold nut (Moscow). The earliest (6.05–8.05) flowering of female flowers was recorded in the forms Saratov ideal SI 1-2, Ideal SI 1-2 and Ideal SI 2-6. Male inflorescences were formed only in three varieties, the earliest flowering of male flowers was noted in the variety Ideal SI 1-2 (2.05). The maximum increase in tree height for the season in 2021 was noted in GF 1, Chili rounded, Ideal, Aral 2 (from 171 to 181 cm). The smallest increments were characterized by pecan DAOD-7, pecan DAOD-9 (4...80 cm). In other varieties and hybrids, the increase significantly varied from 103 to 170 cm. The maximum increase in the diameter of the stem was distinguished by the Elongated varieties (Volgograd), Large-fruited, GF 1 (5.0...5.3 cm). The smallest increments were characterized by pecan DAOD-7, pecan DAOD-9, which ranged from 0.2 to 0.5 cm. The pecan DOD had no increase at all, the other varieties and hybrids had an average increase (1.7...4.8 cm). The maximum productivity value was for the Chili variety elongated and reached 0.563 kg. The average weight of the fetus in the variants was 11.0...20.3 g, the largest mass of the fetus was in the form Ideal SI 2-6 (20.3 g). The largest in height and diameter of the fetus was B1D (Kyrgyzstan) – 5.1 and 3.4 cm, respectively.

**Keywords:** walnut; hybrid; introduction; biometric indicators; growth dynamics; productivity.

**For citation:** Popov S. N. Study of introduced nut forms in the conditions of the Northern caspian. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2023;(3):44–50. (In Russ.). [http: 10.28983/asj.y2023i3pp44-50](http://10.28983/asj.y2023i3pp44-50).





**Введение.** Выращивание орехов – высокорентабельный бизнес, который обеспечивает значительную прибыль, не требуя больших затрат. Известно, что орехи имеют большое продовольственное значение [2, 4]. Для удовлетворения потребности населения в орехоплодной продукции Российская Федерация ежегодно должна производить около 551 тыс. т, или 3,8 кг ядра на человека в год, что составляет физиологическую норму, выявленную Институтом питания Российской академии медицинских наук. Однако даже в самые урожайные годы собственное производство не превышало 0,21 кг ядра на человека. На сегодняшний день страна испытывает огромный дефицит в орехах. Потребность в этой продукции на 93 % восполняется за счет импорта [5, 10].

По данным TheInternational Nutand Dried Fruit Council Foundation (INC), производство орехов в мире растет высокими темпами. За последние десять лет урожай грецких орехов увеличился более чем на 60 %, достигнув 871,5 тыс. т. По мнению экспертов INC, рост интереса к возделыванию орехоплодных культур является следствием общемировой тенденции к потреблению здоровой пищи. Поэтому прогнозируется в ближайшем будущем увеличение валового сбора орехов [6].

В Астраханской области в настоящее время орехоплодные деревья встречаются в основном на приусадебных участках. Однако по климатическому потенциалу регион является перспективным для выращивания этих культур в промышленных масштабах с использованием капельного способа полива [7, 8].

Цель данного исследования – комплексная оценка интродуцированных форм ореха по хозяйственно-биологическим признакам и выделение наиболее адаптированных и продуктивных форм с хорошим качеством плодов.

**Методика исследований.** Исследования по изучению хозяйственно-биологических показателей интродуцированных форм ореха проведены на территории плодового сада Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук». Опыт был заложен весной 2019 г. на площади 0,44 га однолетними саженцами. Весь материал для изучения интродуцирован из Тулы от селекционера Е.А. Васина.

Объектом исследований являлись шесть видов ореха, таких как орех грецкий, пекан, орех Зибольда, орех сердцевидный, орех скальный и орех черный. Всего представлено 32 формы орехоплодных культур, различных по сорту или происхождению. В качестве контроля использовали местную форму Крупноплодный (Волгоград), наиболее приближенную региону исследования по географическому происхождению [1].

Площадь питания – 7,0 × 6,0 м. Схема опыта – «дерево – делянка», повторность трехкратная. Все учеты и наблюдения проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [9]. Влажность почвы определяли термовесовым методом. Статистическую обработку данных осуществляли в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова [3].

**Результаты исследований.** Самое раннее начало распускания почек в 2021 г. (11.04) было зафиксировано у форм Xin-2, Wen-185, Идеал СИ 1-2, орех Зибольда (Тула), орех Зибольда (Москва). Позже остальных вегетация началась у сортов F3 ГСП 12 Д, Саратовский идеал СИ 1-7, пекан ДОД – 30.04...2.05.

Раньше всех в стадию разворачивания листа (18.04...21.04) вступили орех Зибольда (Москва), орех скальный и орех сердцевидный (Москва); самое позднее разворачивание листа наблюдали у F3 ГСП 12 Д, ГС 86-5, ГС 11 Д, пекан ДОД, пекан ДАОД-7, которое календарно проходило с 3.05 по 8.05.

Массовое облиствление деревьев почти у всех сортов наступило во второй декаде мая (с 8.05 по 20.05). Исключение составил пекан ДОД, у которого эту фазу отмечали 26 мая.

Окончание вегетации деревьев начинается с изменения окраски листьев. Начало их пожелтения отмечали с 3 по 6 октября, однако после небольших заморозков до –1° в первой декаде месяца листья потемнели и быстро опали. Таким образом, уже к третьей декаде октября деревья были практически без листьев. Позднее всех с 25.10 по 28.10 листопад закончился у сортов Чили округлый, орех Зибольда (Москва), пекан ЗП и орех скальный (табл. 1).

Сроки наступления основных фенологических фаз (2021 г.)

| Сорт                       | Распускание почек | Развертывание листа | Массовое облиствление | Начало листопада | Конец листопада |
|----------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|------------------|-----------------|
| Крупноплодный (к)          | 21.04             | 2.05                | 16.05                 | 4.10             | 12.10           |
| ФЗ ГСП 12 Д                | 30.04             | 6.05                | 18.05                 | 30.09            | 8.10            |
| ГС 86-5                    | 28.04             | 4.05                | 17.05                 | 3.10             | 8.10            |
| ГС 85-1                    | 21.04             | 29.04               | 11.05                 | 3.10             | 10.10           |
| ГС 11 Д                    | 27.04             | 9.05                | 18.05                 | 30.09            | 7.10            |
| Идеал                      | 12.04             | 28.04               | 11.05                 | 5.10             | 13.10           |
| Арал 2                     | 14.04             | 27.04               | 11.05                 | 29.09            | 8.10            |
| 7 ССК 2000                 | 18.04             | 27.04               | 10.05                 | 5.10             | 16.10           |
| ТК 98                      | 18.04             | 29.04               | 11.05                 | 12.10            | 21.10           |
| Б1Д                        | 18.04             | 28.04               | 16.05                 | 20.10            | 24.10           |
| ЭШ 62                      | 18.04             | 29.04               | 16.05                 | 18.10            | 23.10           |
| Узбекский скороплодный     | 20.04             | 30.04               | 18.05                 | 6.10             | 12.10           |
| Чили округлый              | 18.04             | 27.04               | 15.05                 | 21.10            | 25.10           |
| Чили вытянутый             | 12.04             | 25.04               | 9.05                  | 30.10            | 9.10            |
| Xingling                   | 27.04             | 3.05                | 17.05                 | 5.10             | 16.10           |
| Саратовский идеал СИ 1-7   | 30.04             | 2.05                | 20.05                 | 12.10            | 19.10           |
| Xin-2                      | 11.04             | 26.04               | 14.05                 | 3.09             | 9.10            |
| Wen-185                    | 11.04             | 18.04               | 10.05                 | 21.09            | 6.10            |
| ГФ 1                       | 21.04             | 2.05                | 18.05                 | 6.10             | 13.10           |
| Вытянутый (Волгоград)      | 20.04             | 27.04               | 12.05                 | 6.10             | 15.10           |
| Идеал СИ 1-2               | 11.04             | 26.04               | 8.05                  | 5.10             | 11.10           |
| Идеал СИ 2-6               | 20.04             | 27.04               | 16.05                 | 12.10            | 21.10           |
| Орех Зибольда (Москва)     | 11.04             | 20.04               | 8.05                  | 24.09            | 28.10           |
| Орех Зибольда (Тула)       | 11.04             | 27.04               | 8.05                  | 3.10             | 12.10           |
| Пекан ДОД                  | 2.05              | 4.05                | 26.05                 | 13.10            | 20.10           |
| Пекан ДАОД-7               | 20.04             | 4.05                | 20.05                 | 9.10             | 20.10           |
| Пекан ДАОД-9               | 20.04             | 30.04               | 16.05                 | 12.10            | 21.10           |
| Пекан ЗП                   | 19.04             | 28.04               | 20.05                 | 25.09            | 28.10           |
| Орех сердцевидный (Япония) | 30.04             | 4.05                | 15.05                 | 6.10             | 16.10           |
| Орех сердцевидный (Москва) | 12.04             | 20.04               | 8.05                  | 13.10            | 22.10           |
| Орех скальный              | 15.04             | 21.04               | 11.05                 | 25.09            | 27.10           |
| Орех черный                | 19.04             | 30.04               | 13.05                 | 10.10            | 18.10           |

Таким образом, по результатам, полученным в 2021 г., самым поздним наступлением основных фенологических фаз развития характеризовался пекан ДОД.

Орехоплодные относятся к однодомным раздельнополым ветроопыляемым растениям. Одновременно на них могут находиться как женские, так и мужские цветки. Женские цветки располагаются на вершине однолетнего побега одиночно или по несколько штук, они имеют зеленую окраску и хорошо развитые липкие двухлопастные рыльца. Мужские (тычиночные) цветки



собранны в соцветия в виде сережек, которые образуются из боковых почек на приросте предыдущего года.

В 2021 г. впервые зацвели 13 форм ореха. Цветение на участке наступило на 3-й год после посадки. Раньше всех (6.05...8.05) цветение женских цветков зафиксировали у форм Саратовский идеал СИ 1-2, Идеал СИ 1-2 и Идеал СИ 2-6. Мужские соцветия сформировались у трех форм, раньше всех – у Идеал СИ 1-2 (2.05). Остальные сорта зацвели во второй декаде мая с 10.05 по 17.05. Позже всех (17.05) цветение наступило у сорта Арал 2. Массовое окончание цветения женских цветков наблюдали с 16 по 20 мая. Позже всех цветение завершилось у сорта Арал 2 (23.05).

Созревание плодов проходило в разные сроки. Наиболее скороспелыми являются сорта ТК 98, Xin-2, Б1Д, созревание которых наступило с 16 по 18 сентября. Позднее всех (27.09) созрели плоды у сорта Саратовский идеал СИ 1-7 (табл. 2).

Таблица 2

**Фенология цветения и сбора урожая ореха (2021 г.)**

| Сорт                     | Происхождение | Цветение |       |       |       | Созревание |
|--------------------------|---------------|----------|-------|-------|-------|------------|
|                          |               | Начало   |       | Конец |       |            |
|                          |               | М        | Ж     | М     | Ж     |            |
| Арал 2                   | Киргизия      |          | 17.05 |       | 23.05 | 24.09      |
| 7 ССК 2000               | Киргизия      |          | 12.05 |       | 19.05 | 22.09      |
| ТК 98                    | Киргизия      |          | 11.05 |       | 16.05 | 19.09      |
| Б1Д                      | Киргизия      |          | 13.05 |       | 18.05 | 20.09      |
| Узбекский скороплодный   | Узбекистан    |          | 12.05 |       | 19.05 | 20.09      |
| Чили округлый            | Чили          |          | 10.05 |       | 21.05 | 21.09      |
| Чили вытянутый           | Чили          |          | 11.05 |       | 20.05 | 18.09      |
| Саратовский идеал СИ 1-7 | Саратов       | 12.05    | 6.05  | 18.05 | 20.05 | 27.09      |
| Xin-2                    | Китай         |          | 10.05 |       | 16.05 | 20.09      |
| Вытянутый                | Волгоград     |          | 14.05 |       | 20.05 | 24.09      |
| Идеал СИ 1-2             | Саратов       | 2.05     | 8.05  | 10.05 | 16.05 | 22.09      |
| Идеал СИ 2-6             | Саратов       |          | 6.05  |       | 19.05 | 22.09      |
| Орех Зибольда            | Москва        | 14.05    |       | 20.05 |       |            |

Примечание. М – мужские цветки; Ж – женские цветки.

Максимальный прирост высоты дерева за сезон в 2021 г. отмечали у ГФ 1, Чили округлый, Идеал, Арал 2 (171...181 см). Наименьшими приростами характеризовались пекан ДАОД-7, пекан ДАОД-9 (4...80 см). У остальных сортов и гибридов прирост значительно варьировал – от 103 до 170 см. Только у пекан ДОД прирост высоты дерева в течение всего сезона отсутствовал.

Максимальным приростом диаметра штамба выделились сорта Вытянутый (Волгоград), Крупноплодный, ГФ 1 (5,0...5,3 см). Наименьшими приростами характеризовались пекан ДАОД-7, пекан ДАОД-9 (0,2...0,5 см). У ореха пекан ДОД прирост отсутствовал, у остальных сортов и гибридов был на уровне средних значений (1,7...4,8 см).

Наибольшее количество ветвей I порядка образовалось у сортов ЭШ 62, ГФ 1 и составило 10,4 и 12,8 шт. соответственно. У форм пекан ЗП, орех сердцевидный (Япония) сформировалось всего по 1 ветви. У остальных сортов этот показатель варьировал от 3,1 до 9,4 шт. У форм пекан ДОД, пекан ДАОД-7, пекан ДАОД-9 за вегетацию ветвей не образовалось совсем. Наибольшим количеством ветвей II порядка выделились сорта ЭШ 62, Крупноплодный, Вытянутый (Волгоград), их количество варьировало от 21,1 до 29,8 шт.





Максимальный прирост побегов продолжения за сезон выявлен у сортов Идеал, Узбекский скороплодный, Идеал СИ 2-6, орех Зибольда (Москва), который составил от 121,8 до 132,7 см, минимальный – у пекан ДОД, пекан ДАОД-7 и пекан ДАОД-9 (0 и 13,4 см соответственно). У остальных сортов и гибридов прирост побегов варьировал от 41,4 до 117,2 см (табл. 3).

Таблица 3

## Биометрические показатели роста сортов и гибридов ореха (2021 г.)

| Сорт                       | Высота дерева, см | Прирост, см | Диаметр штамба, см | Прирост, см | Количество ветвей, шт. |            | Прирост побегов продолжения за сезон, см |
|----------------------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------|------------------------|------------|------------------------------------------|
|                            |                   |             |                    |             | I порядка              | II порядка |                                          |
| Крупноплодный (к)          | 312               | 134         | 8,9                | 5,1         | 3,8                    | 29,8       | 109,1                                    |
| ФЗ ГСП 12 Д                | 204               | 135         | 4,8                | 2,8         | 5,4                    | 0          | 85,1                                     |
| ГС 86-5                    | 317               | 158         | 7,2                | 3,9         | 6,1                    | 9,1        | 106,3                                    |
| ГС 85-1                    | 335               | 163         | 7,4                | 4,0         | 6,4                    | 8,1        | 117,2                                    |
| ГС 11 Д                    | 266               | 140         | 5,4                | 2,8         | 6,1                    | 2,1        | 98,5                                     |
| Идеал                      | 286               | 173         | 6,8                | 4,3         | 5,8                    | 4,1        | 132,7                                    |
| Арал 2                     | 286               | 181         | 6,7                | 3,6         | 9,4                    | 0,8        | 96,4                                     |
| 7 ССК 2000                 | 164               | 80          | 3,7                | 2,0         | 5,1                    | 1,8        | 73,8                                     |
| ТК 98                      | 224               | 133         | 7,3                | 4,9         | 7,8                    | 1,8        | 85,5                                     |
| Б1Д                        | 307               | 137         | 6,9                | 3,4         | 8,8                    | 15,8       | 108,7                                    |
| ЭШ 62                      | 296               | 111         | 8,6                | 4,7         | 10,4                   | 23,4       | 117,5                                    |
| Узбекский скороплодный     | 271               | 148         | 6,9                | 4,1         | 3,4                    | 14,4       | 129,8                                    |
| Чили округлый              | 256               | 175         | 5,0                | 3,3         | 5,4                    | 5,1        | 100,4                                    |
| Чили вытянутый             | 269               | 129         | 6,3                | 3,1         | 6,1                    | 6,8        | 97,4                                     |
| Xingling                   | 145               | 103         | 3,1                | 1,7         | 5,1                    | 0          | 41,8                                     |
| Саратовский идеал СИ 1-7   | 283               | 192         | 5,7                | 3,4         | 3,4                    | 2,1        | 118,6                                    |
| Xin-2                      | 277               | 127         | 8,4                | 4,9         | 3,4                    | 17,1       | 92,5                                     |
| Wen-185                    | 221               | 142         | 6,5                | 3,4         | 3,8                    | 5,4        | 107,3                                    |
| ГФ 1                       | 306               | 171         | 7,7                | 5,0         | 12,8                   | 3,1        | 118,8                                    |
| Вытянутый (Волгоград)      | 295               | 126         | 9,2                | 5,3         | 3,1                    | 21,1       | 124,3                                    |
| Идеал СИ 1-2               | 273               | 117         | 5,6                | 2,5         | 3,8                    | 5,1        | 101,8                                    |
| Идеал СИ 2-6               | 306               | 170         | 7,4                | 4,2         | 5,4                    | 8,8        | 131,9                                    |
| Орех Зибольда (Москва)     | 273               | 147         | 8,5                | 4,8         | 3,1                    | 3,4        | 127,9                                    |
| Орех Зибольда (Тула)       | 243               | 119         | 6,2                | 3,2         | 4,1                    | 3,1        | 110,2                                    |
| Пекан ДОД                  | 0                 | 0           | 0                  | 0           | 0                      | 0          | 0                                        |
| Пекан ДАОД-7               | 92                | 63          | 1,3                | 0,5         | 0                      | 0          | 13,4                                     |
| Пекан ДАОД-9               | 33                | 4           | 0,9                | 0,2         | 0                      | 0          | 12,4                                     |
| Пекан ЗП                   | 120               | 39          | 3,7                | 2,0         | 1,1                    | 0          | 28,3                                     |
| Орех сердцевидный (Япония) | 152               | 134         | 4,7                | 3,8         | 1,1                    | 0          | 56,3                                     |

| Сорт                       | Высота дерева, см | Прирост, см           | Диаметр штамба, см | Прирост, см | Количество ветвей, шт. |            | Прирост побегов продолжения за сезон, см |
|----------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------|------------------------------------------|
|                            |                   |                       |                    |             | I порядка              | II порядка |                                          |
| Орех сердцевидный (Москва) | 245               | 125                   | 7,6                | 4,0         | 4,8                    | 8,8        | 105,5                                    |
| Орех скальный              | 236               | 120                   | 5,5                | 2,7         | 5,4                    | 5,8        | 75,4                                     |
| Орех черный                | 162               | 104                   | 4,9                | 3,5         | 3,1                    | 0          | 59,5                                     |
| НСР <sub>05</sub>          | 0,50              | $F_{\phi} < F_{\tau}$ | 1,5                | 1,7         | 2,8                    | —          | —                                        |

На третий год вегетации в плодоношение вступили 12 форм ореха различного происхождения, что свидетельствует об их скороплодности. Продуктивность деревьев была различной и варьировала от 0,011 до 0,563 кг. Максимального значения по этому показателю достигал форма ореха Чили вытянутый (табл. 4).

Таблица 4

#### Продуктивность и масса плода форм ореха (2021 г.)

| Сорт                     | Происхождение | Продуктивность, кг | Масса плода, г | Параметры плода |             |
|--------------------------|---------------|--------------------|----------------|-----------------|-------------|
|                          |               |                    |                | Высота, см      | Диаметр, см |
| Арал 2                   | Киргизия      | 0,080              | 16             | 3,4             | 2,3         |
| 7 ССК 2000               | Киргизия      | 0,011              | 11             | 2,3             | 2,2         |
| ТК 98                    | Киргизия      | 0,095              | 13,5           | 3,1             | 2,8         |
| Б1Д                      | Киргизия      | 0,404              | 19,2           | 5,1             | 3,4         |
| Узбекский скороплодный   | Узбекистан    | 0,128              | 12,8           | 2,4             | 2,1         |
| Чили округлый            | Чили          | 0,040              | 20             | 5,9             | 3,3         |
| Чили вытянутый           | Чили          | 0,563              | 18,2           | 4,6             | 2,9         |
| Саратовский идеал СИ 1-7 | Саратов       | 0,271              | 15,9           | 3,3             | 2,7         |
| Xin-2                    | Китай         | 0,204              | 17             | 4,0             | 3,0         |
| Вытянутый                | Волгоград     | 0,245              | 18,3           | 4,1             | 2,1         |
| Идеал СИ 1-2             | Саратов       | 0,115              | 15,5           | 2,9             | 2,6         |
| Идеал СИ 2-6             | Саратов       | 0,162              | 20,3           | 2,9             | 2,2         |

Масса плода в среднем по вариантам составляла 11,0...20,3 г. Самой большой массой плода отличался Идеал СИ 2-6 (20,3 г), минимальной – 7 ССК 2000 (11 г). Параметры плодов у всех форм ореха были различными: высота изменялась от 2,3 до 5,9 см, диаметр – от 2,2 до 3,4 см. Наиболее крупным по высоте и диаметру плода оказался Б1Д (Киргизия) – 5,1 и 3,4 см соответственно.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований показали, что в 2021 г. ранним наступлением основных фенологических фаз характеризовались сорта Xin-2, Идеал СИ 1-2, орех Зибольда (Тула), орех Зибольда (Москва), позже всех вегетация началась у пекан ДОД, пекан ДАОД-7, пекан ДАОД-9.

На третий год роста в саду наступило цветение у 13 форм ореха. Самое раннее (6.05...8.05) цветение женских цветков было зафиксировано у форм Саратовский идеал СИ 1-2, Идеал СИ 1-2 и Идеал СИ 2-6. Мужские соцветия сформировались только у трех сортов, самое раннее цветение мужских цветков было у Идеал СИ 1-2 (2.05).





По биометрическим показателям выделились сорта ГФ 1, Чили округлый, Идеал, Арал 2. Меньше всего прирост по всем показателям был у форм пекан ДОД, пекан ДАОД-7, пекан ДАОД-9, пекан ЗП.

Масса плода в среднем по вариантам составляла 11,0...20,3 г, самая большая масса плода была у формы Идеал СИ 2-6 (20,3 г), минимальное значение имел 7 ССК 2000 (11 г). Параметры плодов у всех форм ореха были различными. Наиболее крупным по высоте и диаметру оказался Б1Д (Киргизия) – 5,1 и 3,4 см соответственно.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васин Е. А. Отбор и оценка перспективных форм ореха грецкого для средней полосы России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. СПб.; Пушкин 2004. 20 с.
2. Выращивание грецких орехов как бизнес [Электронный ресурс]. URL: <https://to-biz.ru/vyrashhivanie-greckix-orexov-kak-biznes/> - 30.09.2016.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основаниями статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Ибрагимов З. А. Грецкий орех (*Juglans regia*): биология, экология, распространение и выращивание. Баку: Чинар-чар, 2007. 86 с.
5. Колов О. В. Эколого-физиологическое обоснование повышения продуктивности ореха грецкого. Фрунзе: Илим, 1984. 224 с.
6. Краткий обзор ситуации на мировом рынке орехов [Электронный ресурс]. URL: <https://fruitnews.ru/analytics/48060-kratkij-obzor-situatsii-na-mirovom-rynke-orekhov.html>.
7. Попов С. Н. Особенности роста и развития интродуцированных форм ореха в условиях аридной зоны северного Прикаспия // Новые научные исследования: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2021. Ч. 1. С. 139–142.
8. Попов С. Н. Поражение марсониезом интродуцированных форм ореха в условиях аридной зоны северного Прикаспия // Актуальные вопросы, достижения и инновации: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2021. Ч. 2. С. 66–68.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Е. Н. Джигаadlo [и др.]. Орел, 1999. С. 498–507.
10. Рихтер А. А., Ядров А. А. Грецкий орех. М.: Агропромиздат, 1985. 214 с.

#### REFERENCES

1. Vasin E. A. Selection and evaluation of promising forms of walnut for the central part of Russia. Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences. St. Petersburg; Pushkin; 2004. 20 p. (In Russ.).
2. Growing walnuts as a business [Electronic resource]. URL: <https://to-biz.ru/vyrashhivanie-greckix-orexov-kak-biznes/> - 30.09.2016. (In Russ.).
3. Dospikhov B. A. Methodology of field experience (with the bases of statistical processing of research results). 5th ed., supplement and revision. M.: Agropromizdat; 1985. 351 p. (In Russ.).
4. Ibragimov Z. A. Walnut (*Juglans regia*) biology, ecology, distribution and cultivation. Baku: Chinar-char; 2007. 86 p. (In Russ.).
5. Kolov O.V. Ecological and physiological justification of increasing the productivity of walnut. Frunze: Ilim; 1984. – 224 p. (In Russ.).
6. A brief overview of the situation on the world market of nuts. [Electronic resource]. URL: <https://fruitnews.ru/analytics/48060-kratkij-obzor-situatsii-na-mirovom-rynke-orekhov.html>. (In Russ.).
7. Popov S. N. Features of the growth and development of introduced nut forms in the conditions of the arid zone of the Northern Caspian // New scientific research: collection: articles of the International Scientific and practical conference- Penza: ICNS “Science and Enlightenment”. 2021;1:139–142. (In Russ.).
8. Popov S. N. The defeat of introduced nut forms by marsoniosis in the conditions of the arid zone of the northern Caspian // Topical issues, achievements and innovations: collection of articles of the XVII International Scientific and Practical conference - Penza: ICNS “Science and Enlightenment”. 2021;2:66–68. (In Russ.).
9. Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops / E. N. Dzhigadlo et al. Orel; 1999. P. 498–507. (In Russ.).
10. Richter A. A., Yadrov A. A. Walnut. Moscow: Agropromizdat; 1985. 214 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 02.06.2022; одобрена после рецензирования 14.06.2022; принята к публикации 30.06.2022.

The article was submitted 02.06.2022; approved after 14.06.2022; accepted for publication 30.06.2022.