

УДК: 634.551:634.1.076

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ МИНДАЛЯ ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ И ВЫДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ ДЛЯ СТЕПНОГО КРЫМА

Петр Сергеевич Корниенко, Николай Григорьевич Попок,
Леонид Александрович Черненький

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр,
297517, Республика Крым, Симферопольский р-н, с. Новый Сад
E-mail: Petrkorvienko@mail.ru

В статье представлены результаты исследований в течение 2022-2024 гг. по изучению сроков, продолжительности и интенсивности цветения, а также хозяйственно-ценных признаков плодов 20 селекционных форм миндаля (*Prunus amygdalus* Batch.) в условиях степной зоны Крыма. Показано, что в последние годы наблюдается тенденция к потеплению весеннего периода, особенно в 2024 г., что способствует более раннему началу цветения и повышает уязвимость растений к возвратным заморозкам. Среди изучаемых форм выделены поздноцветущие генотипы (Нютино 2/9, 18/12-31, 11580), у которых снижается риск повреждения цветковых почек. По силе цветения лидируют формы 8723 (4,3 балла) и 18/12-31 (4,0 балла). При оценке плодов выделены генотипы с высоким выходом ядра – 10366 (71%), 8979 (57%), 8944 (56%) – и отличным вкусом (5 баллов), включая 16-7S-7, 8330, 8979, 8944, 9677. Формы 16-7S-7, 8979, 8944, 9677, 10366 характеризуются отсутствием двойных ядер (0%), что повышает их товарную ценность. Наиболее перспективными для селекции и внедрения в производство являются формы, сочетающие поздние сроки цветения, высокую силу цветения и высокое качество плодов: 8944, 18/12-31, 10366.

Ключевые слова: миндаль; селекционные формы; цветение; выход ядра; устойчивость к заморозкам; Степная зона Крыма

Введение

Миндаль (*Prunus amygdalus* Batsch.) – одна из древнейших и наиболее ценных орехоплодных культур, возделываемых во многих регионах мира. Он ценится за питательные и лечебные свойства своих плодов, богатых белками, жирными кислотами, витаминами и микроэлементами. Помимо пищевого использования, миндаль находит применение в медицине, косметике и фармацевтике. Кроме того, он обладает высокой декоративностью и способствует улучшению микроклимата при использовании в озеленении [8].

Цветение миндаля в степной зоне Крыма, как правило, происходит ранней весной. Это делает культуру особенно уязвимой к неблагоприятным погодным условиям, особенно к возвратным весенним заморозкам, которые могут полностью уничтожить цветковые почки. Даже кратковременные заморозки в период набухания или раскрытия генеративных почек могут вызвать их гибель, что напрямую влияет на снижение урожайности или полное отсутствие плодоношения в текущем году. Таким образом, климатические условия региона играют ключевую роль в успешном возделывании культуры. Особенно остро эта проблема стоит в условиях степной зоны Крыма, где в последние годы наблюдаются значительные колебания температурного режима в весенний период [4].

Кроме того, сроки и интенсивность цветения, а также способность к регулярному плодоношению во многом зависят от состояния цветковых почек, заложенных ещё в предыдущий вегетационный период. Неблагоприятные условия летнего периода (засуха, недостаток влаги, чрезмерная жара) также могут негативно влиять на процесс формирования генеративных органов [3, 7].

В последние десятилетия интерес к возделыванию миндаля существенно возрос благодаря его высокому спросу на международном рынке. По данным FAO, мировые площади под миндалём увеличились более чем вдвое за последние 20 лет, преимущественно за счёт стран Средиземноморья, США и Австралии. Это связано не только с потреблением ядер в пищевой промышленности, но и с ростом популярности миндального молока, масла и муки в диетическом питании. В этих условиях создание новых сортов, сочетающих высокую продуктивность, устойчивость к абиотическим стрессам и технологичность плодов, становится одной из приоритетных задач селекции [8].

Поэтому одной из главных задач современной селекции является создание и отбор форм миндаля, сочетающих высокую продуктивность с повышенной устойчивостью к абиотическим стрессовым факторам, прежде всего – к весенним заморозкам. Особое внимание уделяется выведению поздноцветущих генотипов, менее подверженных воздействию экстремальных понижений температуры в начале вегетации. Для большинства сортов характерна самобесплодность, поэтому необходима посадка опылителей [7].

Особенно ценными являются генотипы, сочетающие поздние сроки цветения с высокой силой цветения и высоким выходом ядра — такие формы могут стать основой для создания новых сортов, адаптированных к условиям степной зоны Крыма с её нестабильным весенним климатом [9].

Целью работы являлось выделение перспективных генотипов, сочетающих поздние сроки цветения, высокую интенсивность цветения и высокое качество плодов для использования в селекции и производстве.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования служили 19 селекционных форм миндаля различных ботанических групп, выращенных в степной зоне Крыма. Исследования проводились в 2022-2024 гг. на опытном участке Лаборатории степного садоводства Института садоводства Крыма ФГБУН «НБС-ННЦ» РАН (Симферопольский р-н, с. Новый сад). Схема посадки деревьев – 5×4 м. Каждая форма была представлена 3-5 деревьями, подвой – миндаль обыкновенный.

В качестве контроля использован сорт Никитский 62.

Учет фенологических фаз проводился ежедневно с момента набухания цветковых почек до полного опадания лепестков. Оценка силы цветения осуществлялась по пятибалльной визуальной шкале, принятой в практике сортоизучения плодовых культур:

- 1 балл — слабое цветение (до 25% цветковых почек реализуются в цветки);
- 2 балла — ниже среднего (25-40%);
- 3 балла — среднее (40-60%);
- 4 балла — сильное (60-80%);
- 5 баллов — очень сильное (более 80% цветковых почек зацветают) [6].

Продолжительность цветения рассчитывалась как разница между датой начала и датой окончания цветения (в днях). Для оценки метеорологических условий использовались данные метеостанции Степного отделения Никитского ботанического сада, расположенной в непосредственной близости от опытного участка (не далее 500 м), что обеспечивает высокую достоверность климатических показателей.

Учеты сроков начала и окончания цветения, а также степени и продолжительности цветения проводились ежегодно. Оценка хозяйственно-ценных признаков плодов (орехов) и ядер миндаля проведена в соответствии с «Программой и

методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Седов, Огольцова, 1999) и стандартами Никитского ботанического сада [5, 6].

Масса ореха и масса ядра определялись взвешиванием выборки из 25 зрелых плодов с точностью до 0,01 г на электронных весах. Для каждой селекционной формы измерения проводились в трёх повторностях с использованием плодов с трёх разных деревьев. Выход ядра (%) рассчитывался по формуле:

Выход ядра, % = масса ореха / масса ядра $\times 100$

Плотность скорлупы оценивалась визуально и тактильно по трёхбалльной градации: М – мягкая (легко раскалывается вручную); С – стандартная (требует умеренного усилия); Т – твёрдая (раскалывается только с помощью прессы или специального инструмента).

Количество двойных ядер (%) подсчитывалось в выборке из 50 орехов для каждой формы и выражалось как доля орехов, содержащих два ядра, от общего числа проанализированных. Данный показатель имеет важное значение для промышленного использования, так как двойные ядра снижают товарный вид продукции и затрудняют калибровку.

Полученные данные обрабатывались методами вариационной статистики по Б.А. Доспехову [1] с использованием программного пакета Microsoft Office Excel 2021.

Результаты исследований

Прохождение этапов цветения миндаля, как и многих культур, зависит в большей степени от температурного режима. Не только в момент самого цветения, но и в предшествующие ему месяцы [2].

В таблице 1 приведены среднемесячные температуры воздуха за январь-апрель 2022-2024 гг., охватывающие зимне-весенний период, критически важный для сохранности цветковых почек миндаля.

Анализ температурного режима за 2022-2024 гг. (табл. 1) выявил чёткую тенденцию к потеплению весеннего периода. Если в 2022 г. условия были близки к норме, то уже в 2023 г. наблюдалось повышение температуры в марте на 3,6°C, а в 2024 г. – на 8,2°C выше нормы в апреле. Такие изменения оказывают прямое влияние на сдвиг фенофаз: раннее пробуждение почек увеличивает риск их повреждения при внезапных заморозках, что было отмечено ранее у персика и абрикоса [2, 15]. Особенно уязвимы раннецветущие формы, цветение которых совпадает с наиболее нестабильным периодом года. Это подтверждает необходимость создания сортов с поздними сроками цветения, как это успешно реализовано в селекции алычи [3].

Таблица 1

Среднемесячная температура воздуха в период цветения исследуемых сортообразцов миндаля, 2022-2024 гг.

Месяц/год	Температура воздуха, °C			
	Январь	Февраль	Март	Апрель
2022	0,7	3,6	0,9	10,3
2023	2,8	1,6	6,6	10,5
2024	2,6	5,6	6,1	18,2
Среднепогодная	-1,0	-0,3	3,0	10,0

В 2022 г. температурные условия были ближе к норме, однако в марте наблюдалось понижение до 0,9°C (на 2,1°C ниже среднепогодного), что могло задержать начало вегетации. В 2023 г. отмечено умеренное потепление, особенно в феврале и марте, что, в свою очередь, способствовало более раннему пробуждению почек по сравнению с 2022 г.

Раннее цветение, вызванное тёплой весной, делает миндаль особенно уязвимым к экстремальным погодным явлениям [9]. Сильное потепление в 2024 г., особенно в марте и апреле, создало высокий риск повреждения генеративных почек и цветков при наступлении даже кратковременных возвратных заморозков. Это подчёркивает важность отбора поздноцветущих генотипов, способных избежать таких неблагоприятных периодов. Селекционные формы Ньютино 2/9, 11580 и 18/12-31, зацветшие позже остальных, представляют интерес в условиях изменяющегося климата (табл. 2).

Для оценки достоверности различий между селекционными формами по силе цветения рассчитана наименьшая существенная разность (HCP_{05}). При уровне значимости $P \leq 0,05$ HCP_{05} составила 0,59 балла. Формы, различающиеся по силе цветения на величину, превышающую этот показатель, считаются достоверно отличающимися [2].

Таблица 2

Сроки и сила цветения селекционных форм миндаля в степной зоне Крыма, 2022-2024 гг.

№	Название	Начало цветения	Начало полного цветения	Конец полного цветения	Конец цветения	Сила цветения, балл
1	Никитский 62 (к)	27.03	29.03	01.04	06.04	1,5
2	Л-65	22.03	25.03	28.03	02.04	2,2
3	18/12-31	30.03	31.03	03.04	11.04	4,0
4	F ₂ 2682	18.03	21.03	27.03	03.04	3,0
5	16-7S-7	24.03	27.03	31.03	08.04	2,5
6	17-1S-№7	28.03	29.03	31.03	06.04	3,5
7	Ньютино 2/9	01.04	03.04	07.04	11.04	1,5
8	8723	27.03	30.03	31.03	08.04	4,3
9	8330	21.03	27.03	31.03	03.04	1,5
10	11580	30.03	01.04	06.04	11.04	2,1
11	№ 9047	27.03	28.03	31.03	04.04	3,3
12	F ₂ 8882	28.03	29.03	31.03	08.04	3,5
13	11509	24.03	28.03	31.03	08.04	3,0
14	8979	22.03	25.03	28.03	02.04	3,0
15	8944	28.03	29.03	02.04	10.04	3,8
16	10366	27.03	28.03	03.04	10.04	3,4
17	8965	27.03	28.03	02.04	07.04	2,8
18	2667	26.03	28.03	01.04	09.04	2,2
19	9677	27.03	28.03	31.03	15.04	3,2
20	10016	28.03	29.03	02.04	10.04	2,3
HCP_{05}						0,59

Анализ показывает значительную вариабельность в сроках цветения – от 18 марта (F₂ 2682) до 1 апреля (Ньютино 2/9), что составляет разницу в 14 дней. Это позволяет выделить группы:

- Раннецветущие формы: F₂ 2682, 8330, Л-65, 8979 – начинают цвести до 22 марта. Эти формы наиболее подвержены риску повреждения весенними заморозками.
- Средние по срокам цветения, к которым относятся большинство форм (Никитский 62, 8723, 8944, 9677 и др.) – цветение начинается 27-29 марта.
- Поздноцветущие формы: 11580, 18/12-31, Ньютино 2/9 – начинают цвести 30 марта – 1 апреля. Эти генотипы представляют наибольший интерес для селекции, так как их цветение приходится на более устойчивый к заморозкам период.

Продолжительность цветения варьирует от 10 до 19 дней. Наиболее продолжительное цветение у формы 9677 – 19 дней, что может способствовать лучшему опылению и повышению завязываемости плодов. У 18/12-31 – 12 дней, у 8944

– 13 дней. Длительное цветение особенно важно в условиях, когда ветер или дождь могут оказать негативное влияние на процесс опыления.

Сила цветения – ключевой показатель потенциальной продуктивности. Наиболее высокая интенсивность отмечена у форм: 8723 – 4,3 балла; 18/12-31 – 4,0 балла; 8944 – 3,8 балла; 10366 и 8882 – по 3,5 балла.

Это свидетельствует о высокой закладке генеративных почек и хорошей подготовке растений к плодоношению. Контрольный сорт Никитский 62 имел силу цветения 1,5 балла, что указывает на его низкий потенциал урожайности.

У таких раннецветущих форм, как F₂ 2682, 8330 сила цветения составляет 3,0 и 1,5 балла соответственно, но их уязвимость к заморозкам может свести на нет этот потенциал. В то время, как формы 8723 и 8944 сочетают умеренно поздние сроки цветения с высокой силой цветения, что делает их перспективными для дальнейшего изучения.

Выход ядра – один из важнейших показателей для промышленного использования [10]. Наибольший выход отмечен у формы 10366 – 71%, что значительно превышает показатели большинства других форм и контрольного сорта Никитский 62 (36%). Высокий выход (50-58%) также у генотипов 16-7S-7, 17-1S-№7, 8979, 8965, 9677 и 11509. Эти формы, особенно при сочетании с мягким типом скорлупы, представляют интерес для высокотехнологичных сортов. Однако, следует отметить, что сорта с мягкой скорлупой подвержены повреждению их птицами. Это может привести к значительной потере урожая. В то время, как у сортов с твердой скорлупой данная проблема отсутствует (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика ореха и ядра форм миндаля (среднее за 2022-2024 гг.)

№	Название	Плотность скорлупы	Масса ореха, г	Масса ядра, г	Выход ядра, %	Вкус ядра, б	Количество двойных, %
1	Никитский 62 (к)	С	3,9	1,4	36	4	40
2	Л-65	С	2,0	0,8	40	4	5
3	18/12-31	С	2,3	1,0	44	4	10
4	F ₂ 2682	Т	3,6	1,3	36	4	90
5	16-7S-7	М	2,4	1,4	58	5	0
6	17-1S-№7	М	2,6	1,5	58	4	0
7	Нютино 2/9	М	2,6	1,2	46	5	0
8	8723	С	3,1	1,2	39	5	15
9	8330	М	2,8	1,1	39	5	0
10	11580	С	2,8	1,1	39	4	5
11	№ 9047	М	1,6	1,0	63	4	0
12	F ₂ 8882	С	2,6	1,1	42	4	0
13	11509	М	3,8	1,7	45	5	0
14	8979	М	2,8	1,6	57	5	0
15	8944	М	1,8	1,0	56	5	0
16	10366	М	2,1	1,5	71	5	0
17	8965	М	2,8	1,4	50	5	10
18	2667	Т	3,4	1,2	35	5	15
19	9677	М	2,0	1,1	55	4	0
20	10016	Т	7,7	1,7	22	4	10
НСР ₀₅			1,14	0,23	8,7		

Примечание: * С - стандартная; М – мягкая; Т – твердая.

Для оценки достоверности различий между селекционными формами по ключевым показателям качества плодов рассчитана наименьшая существенная разность (НСР₀₅) по методике Б.А. Доспехова [2]. НСР₀₅ составила: 1,14 г — по массе ореха, 0,23 г — по массе ядра, 8,7% — по выходу ядра. Формы, различающиеся по этим показателям на величину, превышающую НСР₀₅, считаются достоверно отличающимися при уровне значимости $P \leq 0,05$.

Масса ядра варьирует от 0,8 г (Л-65) до 1,7 г (11509, 10016). Форма 10016 имеет наибольшую массу ореха (7,7 г), но при этом низкий выход ядра – 22%, что делает её малоприменимой для промышленной переработки, несмотря на крупноплодность.

Вкус ядра у изучаемых селекционных форм оценён на 4-5 баллов. Максимальную оценку – 5 баллов (по 5-ти балльной шкале) получили 12 форм, включая 16-7S-7, Нютино 2/9, 8330, 8979, 8944, 8965, 9677, 10366. Это указывает на высокое качество продукции и пригодность для потребления в свежем виде.

Количество двойных ядер – нежелательный признак, так как он усложняет калибровку и снижает товарный вид. Формы не имеющие двойных ядер – 16-7S-7, 17-1S-№7, Нютино 2/9, 8330, 8979, 8944, 9677, 10366 – особенно ценны для селекции на стабильность структуры плода.

Формы с мягкой скорлупой (М) – 16-7S-7, 17-1S-№7, Нютино 2/9, 8330, 8979, 8944, 8965, 10366 – легко раскалываются, что важно для ручной и промышленной колки. Формы с твёрдой скорлупой (F₂ 2682, 2667, 10016) требуют специального оборудования, но при этом не повреждаются птицами в саду.

Обсуждение результатов

Полученные данные свидетельствуют о значительной генетической изменчивости исследуемых селекционных форм миндаля по срокам цветения, что согласуется с данными Седова и Огольцовой [6], указывающих на высокую вариабельность этого признака у генотипов *Prunus amygdalus*. Начало цветения варьировало от 18 марта (F₂ 2682) до 1 апреля (Нютино 2/9), что подтверждает наличие как ранних, так и поздноцветущих генотипов в селекционном материале.

Формы с ранним цветением, такие как F₂ 2682 и 8330, находятся в группе повышенного риска повреждения цветковых почек при возвратных весенних заморозках. Это особенно актуально в условиях потепления климата, когда аномальные температурные колебания становятся более частыми [9]. Как показали исследования Ogutcen et al. [9], даже кратковременные заморозки до –2°C в период набухания почек могут привести к снижению завязываемости плодов на 40-70%. В этом контексте особое значение приобретают формы с поздним началом цветения, такие как 18/12-31 и Нютино 2/9, которые за счёт смещения фенофазы избегают наиболее опасного периода.

Высокая сила цветения у форм 8723 (4,3 балла) и 18/12-31 (4,0 балла) указывает на их способность к закладке большого количества генеративных органов, что является важным показателем продуктивного потенциала. По данным Рябова [5], сила цветения тесно коррелирует с последующим уровнем плодоношения, особенно при благоприятных условиях опыления и отсутствии стрессовых факторов.

При анализе плодов обращает на себя внимание форма 10366 с выходом ядра 71%, что значительно превышает показатели большинства коммерческих сортов (в среднем 35-50%) [6]. Такие значения характерны для лучших мировых образцов, таких как 'Nonpareil' и 'Tuono', что делает 10366 перспективным донором признака высокого выхода ядра в селекции.

Отсутствие двойных ядер у 12 форм, включая 8944, 8979 и 10366, представляет большой интерес для промышленного производства, поскольку этот признак упрощает калибровку и повышает товарный вид продукции [6].

Выводы

В результате трехлетних исследований (2022-2024 гг.) изучены сроки, продолжительность и сила цветения селекционных форм миндаля в условиях степной зоны Крыма. Установлено, что в последние годы наблюдается тенденция к потеплению в весенний период, особенно в 2024 г.

Среди исследуемых генотипов выделены поздноцветущие формы Ньютино 2/9, 18/12-31 и 11580. Эти генотипы представляют интерес для селекции, так как их цветение приходится на более стабильный температурный период, что снижает риск повреждения цветковых почек.

По интенсивности цветения лидируют формы 8723 (4,3 балла), 18/12-31 (4,0 балла) и 8944 (3,8 балла), что свидетельствует о высоком потенциале продуктивности. Контрольный сорт Никитский 62 по данному показателю (1,5 балла) значительно уступает большинству селекционных форм.

При оценке хозяйственно-ценных признаков плодов выделены генотипы с высоким выходом ядра: 10366 (71%), 16-7S-7, 17-1S-№7, 8979, 8944, 8965, 9677 и 11509 (50-58%). Формы 16-7S-7, Ньютино 2/9, 8330, 8979, 8944, 8965, 9677, 10366 отличаются отличным вкусом ядра и отсутствием двойных ядер, что делает их перспективными для внедрения в производство и промышленной переработки.

Особого внимания заслуживают формы, сочетающие поздние сроки цветения, высокую силу цветения и высокое качество ядра: 8944, 18/12-31, 10366.

Представленные результаты имеют не только теоретическую, но и практическую значимость. Выделенные перспективные формы могут быть использованы как в качестве исходного материала в селекции на устойчивость к весенним заморозкам, так и для создания высокоурожайных насаждений в степной зоне Крыма. Кроме того, формы с мягким типом скорлупы и отсутствием двойных ядер могут стать основой для разработки сортов, ориентированных на рынок свежих орехов и переработку без предварительной подготовки.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
2. Елманов С.И. Зимовыносливость генеративных органов персика, абрикоса и миндаля в связи с особенностями их развития // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1962. – Т. 37. – С. 237-256.
3. Лукичева Л.А., Григорьев А.В., Соколовская Ж.С., Григорьева Т.В., Горина В.М. Особенности цветения и плодоношения селекционных форм алычи в степной зоне Крыма // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2024. – Вып. 153. – С. 37-42.
4. Попок Н.Г. Вклад степного отделения Никитского ботанического сада в развитие культуры миндаля в южных регионах Российской Федерации // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2022. – № 2(163). – С. 18-26.
5. Рябов И.Н. Сортоизучение и первичное сортоиспытание косточковых плодовых культур в Государственном Никитском ботаническом саду // Труды Никитского ботанического сада. – 1969. – Т. 41. – С. 5-83.
6. Седов Е.Н., Огольцова Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
7. Ядров А.А., Попок Н.Г., Чернобай И.Г. Селекция миндаля // Интенсификация селекции плодовых культур. – Ялта: 1999. – С. 151-156.
8. Kumar S., Singh A.K., Singh M. Almond (*Prunus dulcis*): Botany, Production and Uses. – CABI, 2021. – 312 p.
9. Ogutcen E., Dagdas S., Eris A. Effect of late spring frost on flowering and fruit set in almond (*Prunus dulcis* Mill.) // Acta Horticulturae. – 2007. – Vol. 738. – P. 379-384.
10. Perez-Lopez D., Robledo-Arnuncio J.J., Sanchez-Zapata E., Garcia-Martinez M.D., Gil M.I., Martinez-Nicolas J.J. Phenolic composition, antioxidant activity, and lipid profile of almond kernels from different cultivars grown in southeastern Spain // Foods. – 2020. – Vol. 9, No. 5. – Art. 569. – P. 1-14.

Статья поступила в редакцию 20.08.2025 г.

Kornienko P.S., Popok N.G., Chernenky L.A. Assessment of flowering and fruiting of almond breeding forms (*Prunus amygdalus* Batches.) in the conditions of the steppe zone of Crimea // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2025. – No. 157 – P. 21-28.

The article presents the results of research during 2022-2024 to study the timing, duration and intensity of flowering, as well as economically valuable characteristics of the fruits of 20 breeding forms of almonds (*Prunus amygdalus* Batch.) in the steppe zone of Crimea. It has been shown that in recent years there has been a warming trend in the spring period, especially in 2024, which contributes to an earlier start of flowering and increases the vulnerability of plants to recurrent frosts. Among the studied forms, late-flowering genotypes (Nyutino 2/9, 18/12-31, 11580) have been identified, in which the risk of damage to flower buds is reduced. Forms 8723 (4.3 points) and 18/12-31 (4.0 points) are the leaders in terms of flowering power. When evaluating fruits, genotypes with high core yield were identified. – 10366 (71%), 8979 (57%), 8944 (56%) – and excellent taste (5 points), including 16-7S-7, 8330, 8979, 8944, 9677. Forms 16-7S-7, 8979, 8944, 9677, 10366 They are characterized by the absence of double cores (0%), which increases their market value. The most promising forms for breeding and introduction into production are those that combine late flowering, high flowering strength and high fruit quality: 8944, 18/12-31, 10366.

Key words: *almond; breeding forms; flowering; kernel yield; frost resistance; steppe zone of Crimea*