

ПЕРСПЕКТИВЫ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ В СЕЛЕКЦИИ АКТИНИДИИ

В результате межвидовых скрещиваний в роде Actinidia Lindl. в 34 комбинациях между видами: A. arguta, A. kolomikta, A. chinensis, A. polygama, A. purpurea выявлено, что виды A. arguta и A. purpurea свободно скрещиваются между собой, а при опылении их пыльцой A. kolomikta и A. chinensis плоды удалось получить лишь при помощи стимуляторов. Наиболее результативными оказались комбинации, где материнской формой служила A. polygama, а обработка генеративных органов проводилась гибберелловой кислотой. Впервые получен положительный результат от отдаленных скрещиваний следующих видов: A. chinensis × A. kolomikta, A. polygama × A. chinensis, A. polygama × A. kolomikta, A. polygama × A. arguta, A. polygama × A. purpurea.

Древесные лианы рода Actinidia Lindley на раннем этапе интродукции в Европу и США (первая половина XIX в.) использовались исключительно в декоративных целях. В начале XX в. садоводы начали проводить селекционную работу с актинидией как с новым перспективным плодовым растением — естественным концентратом витаминов. Особое внимание уделяли трем видам: а. коломикта (*Actinidia kolomikta* Max.), а. острой (*Actinidia arguta* (Sieb. et Zucc.) Planch.) и а. китайской (*Actinidia chinensis* Planch.), которые отличались высокими вкусовыми качествами плодов. К концу XX ст. в ряде стран: Новой Зеландии, Австралии, США, Италии, Испании, Греции, Франции и некоторых других культивирование актинидии приняло промышленные масштабы [11—13, 15—18, 20], особенно после создания в Новой Зеландии на основе селекции актинидии китайской высокопродуктивных товарных сортов культуры киви (*Actinidia deliciosa* Chev.) [21]. В большинстве стран СНГ, которые расположены в умеренной климатической зоне, в ботанических садах и садоводами-любителями культивируются в открытом грунте морозостойкие виды актинидии. Здесь *Actinidia deliciosa* может произрастать только как оранжерейное или укрывное растение.

© Н.С. ГРИНЕНКО, П.А. МОРОЗ, 2006

Начало целенаправленной селекционной работы с актинидией положил в 1909 г. И.В. Мичурин [4], который наряду с индивидуальным отбором широко использовал и метод отдаленной гибридизации. От опыления пыльцой актинидии острой женских цветков а. коломикта в 1920 г. И.В. Мичуриным был создан гибридный сорт Репчатая. А от скрещиваний а. острая × а. рубрикаулис (*Actinidia rubricaulis* Dunn.) селекционером были получены зимостойкие формы [4]. В 1923 г. американским интродуктором Д. Фейрчалдом был получен положительный результат от межвидового скрещивания актинидии острой с а. китайской [1].

В СССР работу по межвидовой гибридизации актинидии продолжил И.Н. Шашкин [10]. От реципрокных скрещиваний а. коломикта × а. рубрикаулис им были получены зрелые гибридные плоды в варианте, где материнской формой служила а. коломикта. Также был получен положительный результат при скрещиваниях а. коломикта × а. острая. Впоследствии из гибридных семян были выращены нормальные мужские растения-опылители. Женские гибридные экземпляры, к сожалению, оказались полностью стерильными. В дальнейшем И.А. Толмачев [7] от обратных скрещиваний а. острая × а. коломикта получил плодные сеянцы, которые унаследовали преимущественно признаки

материнского вида, но с более высокой зимостойкостью. И.Г. Тюниковым [8] из гибридного фонда И.А. Толмачева было выделено два перспективных сеянца, отличающихся хорошим плодоношением и специфическим вкусом крупных плодов.

В последние годы китайские селекционеры проводили скрещивание *Actinidia deliciosa* (сорт Hayward) с *Actinidia eriantha*. В результате были получены стерильные по мужской и женской линии гибриды с промежуточными между родительскими видами признаками. Однако иногда прослеживалось доминирование отдельных отцовских и материнских свойств [14, 19].

Весомый вклад в создание сортов актинидии был сделан И.М. Шайтаном в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины (Киев). Впервые для скрещивания была использована актинидия пурпурная (*Actinidia purpurea* Rehd.). В результате межвидовых скрещиваний а. острой и а. пурпурной, а также отбора среди сеянцев а. острой и а. пурпурной получены 5 оригинальных зимостойких сортов с высокими вкусовыми качествами плодов, которые превосходят родительские виды по массе плода в 1,7—2 раза [9].

Однако при всех своих достоинствах сорта актинидии острой, а. коломикта, а. пурпурной и их гибриды не могут соперничать с крупноплодностью и урожайностью киви. На наш взгляд, для массового внедрения актинидии в производство необходимо с помощью методов селекции создать качественно новую культуру, обладающую комплексом хозяйственно ценных признаков, которые присущи отдельным видам актинидии: морозоустойчивостью а. коломикта и высоким содержанием аскорбиновой кислоты (до 1500 мг%) в ее плодах, высокой урожайностью, крупноплодностью и десертными вкусовыми качествами киви, а также рекордным содержанием каротиноидов (до 8,4 мг%), свойственным плодам а. полигама (*A. polygama* (Sieb. et Zucc.)).

Задача наших исследований состояла в определении результативности разных ком-

бинаций межвидовых скрещиваний, с использованием, в случае необходимости, ряда обработок генеративных органов актинидии.

Материалы и методика

Скрещивания проводились между пятью видами актинидии: а. коломикта, а. острой, а. китайской, а. полигама, а. пурпурной, а также между сортами, которые являются гибридами между а. острой и а. пурпурной, в 34 комбинациях. Реципрокные скрещивания проведены в таких комбинациях: а. острая и а. пурпурная, а. китайская и а. острая, а. китайская и а. пурпурная. Актинидия полигама использована в наших опытах как материнская форма (причем все опытные цветки были кастрированы), а. коломикта — как донор пыльцы. С целью преодоления межвидовой несовместимости рыльца пестиков материнских цветков актинидии перед опылением обрабатывали водными растворами гибберелловой (ГК) и индолилуксусной (ИУК) кислот в концентрациях 0,02 и 0,01% соответственно, а также растертыми в 8% растворе сахарозы пестиками отцовского вида.

Все вышеперечисленные виды являются крупными деревянистыми лианами. Цветки у них правильные, морфологически или функционально раздельнополые, редко обоеполые или полигамные. Плоды — многогнездные ягоды с многочисленными мелкими семенами — сильно варьируют по размерам и форме, а также отличаются окраской и опушенностью поверхности плода [3, 6]. Так, у а. острой плоды темно-зеленого цвета с гладкой блестящей поверхностью. У а. коломикта ребристые плоды зеленого цвета, участки гладкой поверхности которых под действием лучей солнца приобретают бронзовый отлив. Спелые ягоды а. полигама гладкие, матовые, ярко-оранжевого цвета. В незрелом состоянии твердые и имеют привкус перца. Продолговатые плоды а. пурпурной сладкие, буро-пурпурного цвета. У а. китайской — самый крупный плод (до 3—6 см в диаметре) шаровидной или эллипсоидной формы, сильно опушенный коричневыми волосками [2, 3, 5, 6].

Результаты межвидовой гибридизации актинидии

| Вариант скрещиваний | Обработка пестиков | Количество опыленных цветков, шт. | Количество созревших плодов, шт. | % зрелых плодов | |
|-------------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------|----|
| А. полигама | × а. коломикта | — | 13 | 11 | 85 |
| | × а. коломикта | ГК | 13 | 4 | 31 |
| | × а. коломикта | ИУК | 16 | 4 | 25 |
| | × а. коломикта | 8% сахароза | 7 | 1 | 14 |
| | × а. китайская | — | 23 | 10 | 43 |
| | × а. китайская | ГК | 38 | 21 | 55 |
| | × а. китайская | ИУК | 21 | 12 | 57 |
| | × а. китайская | 8% сахароза | 9 | 4 | 44 |
| | × а. острая | — | 1 | 1 | |
| | × а. острая | ГК | 11 | 4 | 36 |
| | × а. острая | ИУК | 8 | 4 | 50 |
| | × а. острая | 8% сахароза | 5 | 0 | 0 |
| | × а. пурпурная | — | 2 | 2 | |
| | × а. пурпурная | ГК | 12 | 7 | 58 |
| | × а. пурпурная | ИУК | 10 | 4 | 40 |
| × а. пурпурная | 8% сахароза | 5 | 0 | 0 | |
| А. острая | × а. пурпурная | — | 12 | 10 | 83 |
| | × а. коломикта | ГК | 35 | — | — |
| | × а. коломикта | ИУК | 32 | 1 | 3 |
| | × а. китайская | ГК | 51 | 2 | 4 |
| | × а. китайская | ИУК | 41 | — | — |
| Киевская крупноплодная | × а. коломикта | ГК | 33 | 2 | 6 |
| | × а. коломикта | ИУК | 30 | 14 | 47 |
| | × а. китайская | ГК | 71 | 6 | 8 |
| | × а. китайская | ИУК | 88 | — | — |
| Сентябрьская улучшенная | × а. коломикта | ГК | 63 | — | — |
| | × а. коломикта | ИУК | 59 | — | — |
| | × а. китайская | ГК | 136 | 8 | 6 |
| | × а. китайская | ИУК | 64 | 8 | 13 |
| Фигурная | × а. китайская | ГК | 150 | 6 | 4 |
| | × а. китайская | ИУК | 81 | — | — |
| А. китайская | × а. коломикта | — | 5 | — | — |
| | × а. коломикта | ГК | 11 | 2 | 18 |

Результаты исследований и их обсуждение

Все испытанные комбинации межвидовых скрещиваний по их результативности, а именно — по завязыванию и развитию гибридных плодов и семян, можно разделить на 4 группы (см. таблицу).

1. Оплодотворения не произошло, завязи не развивались (а. пурпурная × а. коломикта; а. пурпурная × а. китайская).

2. Семяпочки развивались, но останавливали свое развитие через 3—4 недели после опыления (а. пурпурная × а. коломикта с обработкой ИУК; а. острая × а. коломикта, ГК; Сентябрьская улучшенная × а. коло-

микта, ГК, ИУК; Фигурная × а. китайская, ИУК).

3. Плоды завязались, развивались, однако достигли лишь 1/2—1/3 размеров нормального зрелого плода (а. пурпурная × а. коломикта, ГК).

4. Плоды завязались, вызрели и содержали семена (а. острая × а. пурпурная; а. пурпурная × а. острая; а. полигама × а. коломикта; а. полигама × а. коломикта со всеми обработками; а. полигама × а. китайская; а. полигама × а. китайская со всеми обработками; а. полигама × а. острая, ГК, ИУК; а. полигама × а. пурпурная, ГК, ИУК; а. острая × а. китайская, ГК; а. острая × а. коломикта, ИУК; а. китайская × а. коломикта, ГК; сорт Киевская крупноплодная × а. коломикта, ГК, ИУК; Киевская крупноплодная × а. китайская, ГК; Сентябрьская улучшенная × а. китайская, ГК, ИУК; Фигурная × а. китайская, ГК).

В контрольном варианте (без обработки) при перекрестных скрещиваниях видов актинидии острой, пурпурной, коломикта, китайской были получены нормальные зрелые плоды. У а. полигама в случае опыления пыльцой с материнского растения плодов получено не было. Не отмечено развитие завязей у материнских форм всех видов, если их цветки оставляли под изоляторами без опыления.

В результате проведенной гибридизационной работы выявлено, что межвидовые отдаленные скрещивания в роде *Actinidia* были успешным только между близкими видами — такими как а. аргута и а. пурпурная, а также а. полигама и а. коломикта, и не нуждались в стимулирующей обработке. От этих скрещиваний было получено соответственно 83 и 85% зрелых нормально развитых плодов.

Результативными также оказались реципрокные скрещивания между а. полигама и а. китайской. Особенно в тех вариантах, где материнской формой служила а. полигама. В этом случае получено 47 гибридных плодов оранжевого цвета с гладкой кожицей. В комбинациях скрещиваний, где

опылялась а. китайская, нами получено всего 18% гибридных плодов, опушенностью и окраской полностью соответствующих материнской форме, но меньшего размера. Таким образом, при реципрокных скрещиваниях вышеуказанных видов актинидии в основном были получены плоды, обладающие признаками материнской формы, а не растения-опылителя.

Скрещивания актинидии полигама с а. острой и а. пурпурной были успешными лишь в случае использования стимуляторов. В результате было получено некоторое количество зрелых плодов желтого и светло-оранжевого цвета, которые содержали внешне нормально развитые семена.

С большим трудом проходили скрещивания между актинидией острой и а. китайской, а также а. острой и а. коломикта. Во всех комбинациях было получено лишь незначительное количество плодов, которые внешне имели признаки материнской формы, т.е. а. острой.

От опыления сортов — гибридов между а. острой и а. пурпурной — пыльцой а. коломикта и а. китайской получено больше плодов, чем в предыдущем варианте. Однако здесь также пришлось применять стимуляторы.

В результате проведенной гибридизационной работы выявлено, что виды актинидии острая и а. пурпурная свободно скрещиваются между собой. При их опылении пыльцой а. коломикта и а. китайской плоды удалось получить лишь при помощи обработок генеративных органов материнских форм. Наиболее результативными оказались варианты скрещиваний, где материнской формой служила а. полигама, а обработки проводились гибберелловой кислотой. Впервые получен положительный результат от отдаленных скрещиваний следующих видов актинидии: китайской и коломикта, полигама и китайской, полигама и коломикта, полигама и острой, полигама и пурпурной.

Результаты наших исследований по межвидовой гибридизации представителей рода *Actinidia* свидетельствуют о том, что

виды актинидии, интродуцированные в Украину, являются перспективными как исходный материал для выведения сортов с ценными хозяйственными признаками.

1. Брежнев Д.Д., Шмарев Г.Е. Селекция растений в США. — М.: Мир, 1976. — 351 с.
2. Головач А.Г. Лианы, их биология и использование. — Л.: Наука, 1973. — 260 с.
3. Колбасина Э.И. Актинидии и лимонник в России (биология, интродукция, селекция). — М.: Россельхозакадемия, 2000. — 264 с.
4. Мичурин И.В. Актинидия // Соч. — М.: ОГИЗ, 1948. — Т. 3. — 670 с.
5. Петухова И.П., Васьковская Н.Г. Перспективные формы актинидии // Сельхоз. биол. Сер. Биология растений. — 1993. — № 3. — С. 26—31.
6. Титлянов А.А. Актинидия и лимонник. — Владивосток: Дальневосточ. кн. изд-во, 1969. — 175 с.
7. Толмачев И.А. О селекции и размножении актинидии // Тр. ЦГЛ им. И.В. Мичурина. — 1957. — Т. 6. — С. 303—308.
8. Тюников И.Г. Некоторые результаты селекции актинидии // Бюл. Науч. информ. Центр. генет. лаб. им. И.В. Мичурина. — Мичуринск, 1975. — Вып. 22. — С. 5—19.
9. Шайтан И.М., Клименко С.В., Анпилогова В.А. Высоковитаминные растения на приусадебном участке. — К.: Урожай, 1991. — 240 с.
10. Шашкин И.Н. Актинидии, их свойства, сорта и перспективы культуры // Восточноазиатские виды косточковых и актинидии. — М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1937. — С. 86—169.
11. Chaussabel D. Une culture venue des actinodes // Agricultural. — 1986. — 504. — S. 49—52.
12. Kuhnhauser H. Kiwi — eine Frucht für den Erizeitgarter // Obst. Garten. — 1981. — 100, N 10. — S. 437—438.
13. Madies H., Sapin P. Pepirieristes horticulteurs maraichers. — 1981. — 213. — P. 31—36.
14. Mu Xi-jin, Wang Wen-ling, Cai Da-rong, An He-xiang. Эмбриология и сохранение зародыша при межвидовом скрещивании *A. deliciosa* (сорт Hayward) с *Actinidia eriantha* // Acta Bot. Sin. — 1990. — 32, N 6. — P. 425—431.
15. Roche F. L'utilisation du boutrurage dans la multiplication de l'*Actinidia chinensis* // Rev. hortic. — 1983. — 235. — P. 41—47.
16. Sassela A. Le Kiwi (*Actinidia chinensis*) // Rev. suisse. vitic Arboric. Hortic. — 1985. — 17, N 2. — P. 97—99.
17. Testolin R., Messina R., Youssel I. Indagine sulla fertilità dell'actinidia // Rev. Eucuffic. Ortofloric. — 1985. — 47, N 5. — P. 59—64.

18. Uminski L. Kiwi: le petit fruit malin // Viti. — 1986. — 98. — P. 44—45.

19. Xiong Zhiting Исследование морфологии и мейоза у межвидового триплоидного гибрида актинидии // Bull. Bot. Res. — 1990. — 10, N 1. — P. 99—103.

20. Zyl H. et al. Cultivation of kiwifruit // Decid. Fruit Grower. — 1979. — 29, N 1. — P. 18—24.

21. Zuccherelli G. La actinidia (kiwi). — Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1987. — 228 p.

Рекомендовал к печати Е.А. Васюк

Н.С. Гриненко, П.А. Мороз

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, Україна, м. Київ

ПЕРСПЕКТИВИ МІЖВИДОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ В СЕЛЕКЦІЇ АКТИНІДІЇ

У результаті міжвидових схрещувань у роді *Actinidia* Lindl. у 34 комбінаціях між видами: *A. arguta*, *A. kolomikta*, *A. chinensis*, *A. polygama*, *A. purpurea* виявлено, що види *A. arguta* та *A. purpurea* вільно схрещуються між собою, а при запиленні їх пилюком *A. kolomikta* та *A. chinensis* плоди вдалося отримати лише за допомогою стимуляторів. Найрезультативнішими виявилися комбінації, де материнською формою була *A. polygama*, а обробка проводилася гібереловою кислотою. Вперше отримано позитивний результат від віддалених схрещувань таких видів: *A. chinensis* × *A. kolomikta*, *A. polygama* × *A. chinensis*, *A. polygama* × *A. kolomikta*, *A. polygama* × *A. arguta*, *A. polygama* × *A. purpurea*.

N.S. Grinenko, P.A. Moroz

M.M. Gryshko National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

PERSPECTIVES OF THE INTERSPECIFIC CROSSING IN ACTINIDIA SELECTION

Interspecific crossings of the genus *Actinidia* Lindl. were carried out in 34 combination: *A. arguta*, *A. kolomikta*, *A. chinensis*, *A. polygama*, *A. purpurea*. As a result of conducted hybridization it was determined that species *A. arguta* crossed easily each other, and while crossing with *A. arguta* and *A. purpurea*, *A. kolomikta* and *A. chinensis* fruits were grown only with the help of stimulators. Combinations, where *A. polygama* served as a maternal form, and generative organ treatments carried out by gibberellic acid, turned out to be the most resultative. For the first time remote crossings yielded positive results from the following species: *A. chinensis* × *A. kolomikta*, *A. polygama* × *A. chinensis*, *A. polygama* × *A. kolomikta*, *A. polygama* × *A. arguta*, *A. polygama* × *A. purpurea*.