

УДК 634.13:631.52

## **ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ГРУШИ ДЛЯ АДАПТИВНОГО САДОВОДСТВА**

Можар Нина Васильевна  
канд. с.-х. наук  
ст. научный сотрудник  
лаборатории сортоизучения  
и селекции садовых культур

*Федеральное государственное  
бюджетное научное учреждение  
«Северо-Кавказский зональный  
научно-исследовательский институт  
садоводства и виноградарства»,  
Краснодар, Россия*

В последнее время увеличиваются поставки плодов груши из-за рубежа, поэтому проблема усиления местной селекции на устойчивость сортов груши с улучшенными вкусовыми и товарными качествами плодов актуальна. Целью наших исследований являлось выделение новых сортов груши с комплексом ценных признаков для расширения сортимента груши на Северном Кавказе. В статье представлены результаты многолетней работы по селекции и сортоизучению груши на базе Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. Приведены данные о степени повреждения генеративных органов растений весенними заморозками, выделены поздноцветущие сорта, представляющие интерес для производственного и селекционного использования. Показано, что сорта груши Золушка, Люберская, Малышка, элита 4-4-16 имеют высокую продуктивность, в связи с этим они рекомендованы для производственного изучения. Приведена реакция сортов груши на стрессовые условия (засуху) во время формирования и роста плодов. Отмечены сорта летнего срока созревания, плоды которых не реагируют на высокие

UDC 634.13:631.52

## **ASSESSMENT OF THE PEAR GENETIC RESOURCES FOR ADAPTIVE HORTICULTURE**

Mozhar Nina  
Cand. Agr. Sci.  
Senior Research Associate  
of Laboratory of Variety's Study  
and Breeding of Garden crops

*Federal State Budgetary Scientific  
Institution «North Caucasian  
Regional Research  
Institute of Horticulture  
and Viticulture»,  
Krasnodar, Russia*

The deliveries of pear fruits from abroad increase last time, therefore the problem of strengthening of local breeding on stability of pear varieties with improved flavoring and commodity qualities of fruits is urgent. The purpose of our research was the selection of new pear varieties with a complex of valuable signs for expansion of pear assortment in the Northern Caucasus. The results of long-term work on breeding and variety's study of pear in the North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture are presented in the article. It is adduced the data on a damage rate of generative organs of plants by spring frosts and also it is selected the late blossoming varieties which are of interest to production and breeding use. It is shown that the Zolushka, the Lyuberskaya, the Malyshka, and elite 4-4-16 are high productive and they are recommended for industrial studying. The reaction of pear varieties on stressful conditions (drought) during forming and growth of fruits is adduced. The summer maturing varieties, which fruits don't react on high temperatures, develop well and slightly

температуры, хорошо развиваются и незначительно снижают массу. Выделены сорта груши с ценными показателями, рекомендуемые для использования в селекционных программах, направленных на получение новых сортов с заданными признаками. Дана краткая характеристика новых сортов Малышка и Ассоль, принятых в Государственное сортоиспытание. Рекомендованы перспективные сорта груши для промышленного использования в условиях юга России, которые позволят повысить урожайность насаждений на 14,2 % и получить дополнительный доход от реализации плодов в сумме 24,7 тыс. руб. на гектар.

*Ключевые слова:* ГРУША, СОРТА, ЭЛИТА, ПРИЗНАКИ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ

reduce the weight, are noted. The pear varieties with valuable indicators are selected and recommended for use in the breeding programs directed on creating of new varieties with the special signs. The short characteristic of the Malyska and Assol pear varieties accepted in the State variety's testing is given. The promising pear varieties for industrial use in the South of Russia are recommended and these varieties will allow you to increase the orchards yield capacity for 14,2 % and to gain an additional income from fruits realization in the amount of 24,7 thousand rubles on hectare

*Key words:* PEAR, VARIETIES, ELITE, TRAITS, PRODUCTIVITY, STABILITY

**Введение.** В связи с увеличением в последнее время поставок груши из-за рубежа, встает вопрос об усилении местной селекции на устойчивость сортов с улучшенными вкусовыми и товарными качествами плодов. Северный Кавказ является прекрасным местом, где имеются благоприятные зоны для выращивания высококачественных сортов груши.

Для обеспечения развития промышленного производства плодов необходимо совершенствовать технологию возделывания садов, вести работу по дальнейшему выявлению и отбору сортов интенсивного типа из отечественного и мирового фонда и выведению лучших местных форм на основе селекции и комплексного изучения наследования плодовыми культурами хозяйственно-ценных признаков [1-4].

В связи с этим очевидным становится необходимость оценки сортов груши различного эколого-географического происхождения с целью выделения наиболее продуктивных, устойчивых, с плодами высоких вкусовых качеств, для создания адаптивных насаждений, в первую очередь на основе сортов отечественной селекции.

В настоящее время селекционерами Северного Кавказа создано достаточное количество новых сортов, однако еще не все резервы улучшения селективируемых признаков груши использованы, в частности по качеству продукции, адаптивности и технологичности сортов, подбору новых подвойных форм [5].

По многолетним данным установлено, что успешное выращивание груши находится в прямой зависимости от устойчивости сорта к неблагоприятным условиям зимне-весеннего периода. Поздневесенние и раннеосенние заморозки, зимние морозы, неравномерное распределение осадков и периодические засухи в период вегетации груши – это факторы, сдерживающие распространение этой культуры [6, 7].

Выход из сложившейся ситуации состоит в обновлении сортимента груши, и целью наших исследований являлось выделение новых сортов груши с комплексом ценных признаков для расширения промышленного и любительского сортимента Северного Кавказа.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились в прикубанской плодовой зоне Краснодарского края. Объектами изучения являлись 65 сортов груши, произрастающих в коллекционном саду ОПХ «Центральное» 2007 года посадки, схема посадки: 5x2 (без орошения). В состав коллекции входит 16 доноров груши по признакам зимостойкости, крупноплодности, высокой продуктивности, качества плодов.

Основные учеты и наблюдения в работе выполнены с использованием стандартных методик селекции и сортоизучения [3, 8, 9]

**Обсуждение результатов.** Погодные условия для перезимовки плодовых деревьев груши в 2014/2015 гг. складывались недостаточно благоприятно. Прохладная погода осенью с температурой воздуха на 3,7 °С ниже нормы сменялась потеплением в декабре с превышением нормы на 4,3-5,4 °С, в следствие этого деревья груши не прошли закалки, но

зимний период оказался умеренно теплым с осадками в виде дождя и снега, минимальная температура воздуха в декабре опускалась до  $-8,3$  °С. Значительное понижение температуры наблюдалось лишь в первой декаде января (до  $-22,1$  °С). В начале февраля снова отмечена волна потепления. Максимальная температура воздуха (2 февраля) достигала  $+21,7$  °С. Средняя температура была на  $7,7$  °С выше нормы. В конце второй декады февраля температура опустилась до минус  $12,7$  °С.

Повреждения морозами многолетней древесины или генеративных почек у деревьев груши за этот период не отмечено, но такие перепады отрицательно сказались на развитии генеративных органов.

Фенофазы годичного развития у растений груши варьируют как по годам, в зависимости от температурных условий, так и от генотипа [10]. Фаза «начало вегетации» в 2015 году отмечена в 1-2 декадах марта при установлении стабильной среднесуточной температуры воздуха  $+10$  °С. Средняя температура марта была на  $1,4-4,2$  °С выше нормы, что способствовало раннему распусканию вегетативных и генеративных почек.

Теплая погода зимы и начала весны спровоцировала раннее развитие груши, и отдельные сорта зацвели на неделю раньше средних многолетних сроков. С 12 апреля отмечено начало цветения у сортов Красуля, Вековая, Миф, Декабринка, завезенных с Урала, из зоны холодного климата, также рано зацвели сорта Александра, Бере Клержо, Бере Краснокутская, Полесская. С понижением температуры воздуха 11 апреля развитие цветочных почек на большей части сортов приостановилось, и их цветение длилось до 14 дней. Отдельные сорта – Вильямс ставропольский, Запорожская, Золотистая, Кубанская сочная и элитные формы: 4-4-16, 4-3-54, 16-9-61 оставались в бутонах и раскрылись только после повышения температуры (табл. 1).

С поздним сроком цветения выделены сорта груши: Вильямс ставропольский, Запорожская, Золотистая, Краснощекая, Кубанская поздняя, Кубанская сочная, Люберская, Оригинальная, Самарская красавица, элита 4-3-54, элита 4-4-16, элита 16-9-61.

Таблица 1 – Сроки и сила цветения сортов груши, ОПХ «Центральное», 2015 г.

Сорт, форма	Цветение			
	начало	конец	продолжи- тельность (дней)	балл
Александра	12.04	24.04	13	4,0
Аббат Фетель	15.04	28.04	14	4,4
Бере Клержо	12.04	25.04	14	4,8
Бере Краснокутская	12.04	24.04	11	4,5
Вега	15.01	25.04	11	3,5
Вековая	12.04	22.04	11	5,0
Вильямс ставропольский	24.04	28.04	5	5,0
Декабринка	12.04	22.04	11	3,5
Дево	14.04	27.04	14	4,0
Запорожская	25.04	30.04	6	4,5
Зимняя млиевская	21.04	30.04	10	4,0
Золотистая	24.04	30.04	7	5,0
Краснодарская летняя	19.04	25.04	7	5,0
Краснощекая	25.04	29.04	5	5,0
Кубанская поздняя	25.04	29.04	5	5,0
Кубанская сочная	24.04	30.04	7	5,0
Люберская	23.04	29.04	9	5,0
Лира	20.04	29.04	10	4,5
Миф	12.04	23.04	12	3,5
Молдавская ранняя	14.04	24.04	11	4,0
Оригинальная	24.04	30.04	7	5,0
Полесская	12.04	25.04	14	5,0
Рассвет	14.04	24.04	11	5,0
Самарская красавица	23.04	29.04	7	4,0

Элита 4-4-16	24.04	29.04	6	5,0
Элита 4-3-54	23.04	29.04	7	4,5
Элита 16-9-61	25.04	29.04	5	5,0

Резкое снижение температуры в центральной подзоне региона, где находятся опытные растения, до минус 2 °С оказало отрицательное действие на сохранность плодовых почек у отдельных сортов груши (растения в это время были в фазе распускания генеративных органов). А снижение температуры 23 апреля до -3 °С (фаза «белый бутон» и «начало цветения») вызвало повреждение пестиков у большинства ранозцветающих сортов, особенно в нижней части кроны.

Поиск и внедрение в производство хозяйственно-ценных сортов с поздним сроком цветения или повышенной морозостойкостью цветков имеет большое значение для уменьшения вреда, наносимого садам заморозками, а использование их в качестве родительских пар при выведении поздноцветущих сортов, с повышенной зимостойкостью цветочных почек к возвратным заморозкам, особенно важно для нашей зоны [11].

Сырая и влажная погода и отсутствие лета пчел не способствовали хорошему опылению цветков у летних сортов груши. Количество завязавшихся плодов было значительно ниже среднеголетних данных. В целом груша цвела от 2,5 до 5,0 баллов, а установление теплой солнечной погоды в конце периода вызвало хорошее завязывание плодов у отдельных сортов груши с поздним цветением – Вильямс ставропольский, Люберская, Зимняя млиевская, Золушка, элита 4-3-54, элита 4-4-16, а также адаптивных сортов – Августовская роса, Малышка, Основянская и др.

Урожайность является интегрирующим показателем, характеризующим хозяйственную ценность сортообразцов, их продуктивность, товарные и потребительские качества плодов.

Продуктивность сорта обусловлена генотипом и степенью реализации его биопотенциала в конкретных почвенно-климатических условиях зоны произрастания [12]. В производственных условиях достоинства сорта, как правило, в первую очередь оценивают по количеству и качеству фактического урожая.

Подмерзание и жаркая, сухая погода начала лета вызвали значительное осыпание плодов груши. У 36 % летних сортов имелись единичные плоды или плоды полностью отсутствовали, остальные сорта были с урожаем от 1-2 кг с дерева. Размер и вкусовые качества плодов были также снижены.

В 2015 году продуктивность исследуемых сортов груши была не очень высокая – от 0 (Самаркандская зимняя) до 25 кг/дер. (Золушка). С урожайностью от 10 до 20 кг/дер. выделены перспективные сорта Аббат Фетель, Бере Клержо, Дево, Джанкойская поздняя, Запорожская, Краснодарская зимняя, Молдавская ранняя, Сказочная и элитные сеянцы 4-4-16, 4-3-54; с урожайностью выше 20 кг/дер. – Августовская роса, Вильямс ставропольский, Зимняя млиевская, Красуля, Кубанская сочная, Краснодарская зимняя (табл. 2).

Таблица 2 – Продуктивность сортов груши, ОПХ «Центральное»  
(схема посадки 5x4)

Сорт, форма	Продуктивность				
	2013 г кг/дер.	2014 г кг/дер.	2015 г кг/дер.	средняя за 3 года	
				кг/дер.	т/га
1	2	3	4	5	6
Аббат Фетель	4,0	5,5	13,0	7,5	3,8
Августовская роса	1,0	6,0	22,0	9,7	4,9
Ассоль	19,5	10,5	9,0	13,0	6,5
Бере краснокутская	20,0	5,0	5,0	10,0	5,0
Бере Клержо	5,0	1,5	10,0	5,5	2,8
Вильямс ставропольский	7,0	8,5	20,0	11,8	5,9

Вербена	4,0	7,0	4,0	5,0	2,5
Джанкойская поздняя	6,3	7,7	12,0	8,7	4,3
Дево	15,0	8,5	15,0	12,8	6,4
Запорожская	5,0	6,0	15,0	8,7	4,3
Зимняя млиевская	20,0	8,0	13,0	13,6	6,8
Золушка	8,0	25,0	25,0	19,3	9,7
Продолжение табл. 2					
1	2	3	4	5	6
Красуля	8,5	10,0	20,0	12,8	6,4
Краснокутская осенняя	2,3	5,8	5,0	4,4	2,2
Краснодарская зимняя	10,6	8,3	15,0	11,3	5,7
Люберская	18,0	15,0	12,0	15,0	7,5
Малышка	15,0	20,0	8,5	14,5	7,3
Мальвина	1,0	1,0	3,0	1,7	0,8
Молдавская ранняя	4,3	7,3	15,0	8,9	4,5
Орловская красавица	7,0	4,0	5,0	5,3	2,7
Перлына	15,0	18,3	5,0	12,8	6,4
Рассвет	6,3	4,0	5,0	5,1	2,6
Самарская красавица	6,7	5,0	3,0	4,9	2,5
Сказочная	4,5	17,0	15,0	12,2	6,1
Сувенир	9,3	12,5	10,0	10,6	5,3
Самаркандская зимняя	0	0	0	0	0
Черноморская янтарная	6,0	15,0	6,0	9,0	4,5
Элита 4-4-16	15,0	15,0	14,0	14,6	7,3
Элита 4-3-54	9,0	12,5	18,0	13,2	6,6
Элита 16-9-61	8,0	20,0	5,0	11,0	5,5
НСР <sub>05</sub>					0,5

В среднем за три года самые высокие показатели продуктивности имел сорт Золушка. Сорта Люберская, Малышка, элита 4-4-16 выделились также по продуктивности в сложных погодных условиях 2013-2015 гг., перенесли возвратные заморозки, засуху, поэтому они рекомендованы для производственного испытания в Краснодарском крае.

В июне и июле 2015 г., в период формирования плодов, было достаточно жарко, максимальная температура воздуха достигала 32,6 °С, что на 2,4 °С выше нормы. Август был жарким, декадные температуры значительно превышали средние многолетние, в первой декаде не было осадков, максимальные температуры на почве держались в пределах 47,2 °С – 60,6 °С. В связи с этим созревание сортов груши раннего срока, в сравнении со средними многолетними данными, отмечено на 5-10 дней раньше.

Средняя масса плодов у сортов груши значительно различается в зависимости от сорта. По этому показателю сорта груши можно условно разбить на три группы: мелкоплодные, среднеплодные, крупноплодные.

При изучении массы плодов коллекции груши установлено, что размах изменчивости средней массы плода у генотипов составляет от 80 г (Красуля) до 250 г (Мулатка). Большинство новых сортов коллекции с плодами выше среднего размера и крупными с массой 151-250 г – Александра, Бере краснокутская, Вега, Велеса, Золушка, Молдавская ранняя, Мулатка, Полеская и др. (табл. 3).

Таблица 3 – Изменение массы плодов груши в зависимости от погодных условий 2015 года, ОПХ «Центральное»

Сорт, форма	Средняя масса плодов, г	
	в засушливый 2015 год	в незасушливый 2013 год
Бере Жиффар	60,0	110,2
Краснодарская летняя	156,7	180,4
Красуля	89,2	118,4
Люберская	256,0	294,1
Любимица Клаппа	150,0	280,0
Малышка	115,7	122,4
Молдавская ранняя	155,4	162,4
Рано	99,5	109,7.

Ранняя Сергеева	124,6	139,4
Рассвет	215,0	315,0
Скороспелка	87,4	112,8.
Славянка	120,5	168,0
Пр. 4-14-69	136,4.	144,9;
Элита 4-7-31	109,8;	121,4
Элита с/з 5-2	99,5	120,5
Элита 4-4-16	154,2	165,8

Выделена группа крупноплодных сортов: Левен, Люберская, Нарт, Самородок, Рассвет, у которых плоды имеют массу от 260 г до 490 г и выше. Сорта Августовская роса, Июньская ранняя, Есенинская, Малышка, Ранняя Сергеева, Черноморская янтарная (согласно методике [9]) относятся к среднеплодным – 110-150 г. Мелкоплодных сортов со средней массой плода ниже 70 г в коллекции не выявлено.

Данные по массе плодов в контрастные по метеорологическим условиям годы показывают, что продолжительная летняя засуха и высокие температуры вегетационного периода 2015 года обусловили недобор массы плодов у многих сортов, особенно летнего срока созревания, и их преждевременное созревание.

Выделены сорта груши, плоды которых не реагируют на засуху, хорошо развиваются и незначительно снижают массу: Краснодарская летняя, Люберская, Малышка, Молдавская ранняя, Ранняя Сергеева и элитные сеянцы 4-4-16, Пр. 4-14-69 и 4-7-31.

**Заключение.** Проведенные исследования позволили выделить из обширного селекционного материала сорта груши с поздним цветением: Вильямс ставропольский, Запорожская, Золотистая, Краснощекая, Кубанская поздняя, Кубанская сочная, Люберская, Оригинальная, Самарская красавица, элита 4-3-54, элита 4-4-16.

По продуктивности выделились сорта: Августовская роса, Ассоль, Вильямс ставропольский, Дево, Золушка, Зимняя млиевская, Красуля, Люберская, Малышка, элиты 4-4-16, 4-3-54.

По результатам исследований переданы на Государственное сортоиспытание сорта груши Малышка и Ассоль (рис. 1, 2).

*Малышка* – сорт раннелетнего срока созревания, обладает комплексом ценных признаков: повышенной потенциальной морозо- и зимостойкостью, полевой устойчивостью к парше, засухоустойчивостью, продуктивностью, товарностью и качеством плодов.

*Ассоль* – сорт летнего срока созревания, сочетающий высокие показатели продуктивности (18 т/га) и качества плодов (4,6 балла) с высокой устойчивостью к абио- и биотическим стрессовым факторам среды.



Рис. 1. Сорт Малышка



Рис. 2. Сорт Ассоль

Эти сорта адаптированы к местным условиям и с успехом могут выращиваться в Краснодарском крае. Использование выделенных перспективных сортов в производстве позволит повысить урожайность на 14,2 %, по сравнению с районированными сортами, и получить дополнительный доход от реализации – 24,7 тыс. руб./га.

#### Литература

1. Егоров, Е.А. Гармонизация отношений «экология – экономика – рынок» – основа рационального природопользования и эффективности производства плодово-ягодной продукции / Е.А. Егоров // Системообразующие экологические факторы и критерии зон устойчивого развития плодоводства на Северном Кавказе. – Краснодар, 2001. – С. 6-16.
2. Можар, Н.В. Сортовой потенциал груши и его использование / Н.В. Можар // Вестник РАСХН.– Москва, 2001. – С. 54-55.
3. Программа селекционных работ по плодовым, ягодным, орехоплодным и цветочно-декоративным культурам Союза селекционеров Северного Кавказа на период до 2010 г. – Краснодар, 2005. – 342 с.
4. Hanter D.M. Pear bridging for the 21 st century-program and progress at Harrow // Acta Horticulturae 338, 1993. P. 377-383.
5. Егоров, Е.А. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве / Е.А. Егоров [и др.]; под общ. ред. Еремина Г.В. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – 569 с.
6. Артюх, С.Н. Соответствие требований породы, сорта качественным и количественным параметрам среды / С.Н. Артюх, Н.В. Можар // Семечковые культуры. Системообразующие экологические факторы и критерии зон устойчивого развития плодоводства на Северном Кавказе. – Краснодар, 2001. – С. 174-197.
7. Nilsson, F. Practical results from fruit tree breeding // Svensk. Jordbr. Forsk.–1974. – P. 109-119.
8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1995. – 503 с.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – 606 с.
10. Чайлахян, М.Х. Регуляция цветения высших растений / М.Х. Чайлахян. – М., 1988. –560 с.
11. Можар, Н.В. Устойчивость сортов груши к зимним повреждениям / Н.В. Можар, А.Г. Иванюта // Садоводство и виноградарство. – 2007. – № 3. – С. 5-7.
12. Квамме, Х.А. Селекция и отбор плодовых растений умеренного климата на морозостойкость / Х.А. Квамме // Холодостойкость растений. – М., 1983. – С. 244-261.

### References

1. Egorov, E.A. Garmonizacija otnoshenij «jekologija – jekonomika – rynok» – osnova racional'nogo prirodnopol'zovanija i jeffektivnosti proizvodstva plodovo-jagodnoj produkcii / E.A. Egorov // Sistemoobrazujushhie jekologicheskie faktory i kriterii zon ustojchivogo razvitija plodovodstva na Severnom Kavkaze. – Krasnodar, 2001. – S. 6-16.
2. Mozhar, N.V. Sortovoj potencial grushi i ego ispol'zovanie / N.V. Mozhar // Vestnik RASHN.– Moskva, 2001. – S. 54-55.
3. Programma selekcionnyh rabot po plodovym, jagodnym, orehoplodnym i cvetochno-dekorativnym kul'turam Sojuza selekcionerov Severnogo Kavkaza na period do 2010 g. – Krasnodar, 2005. – 342 s.
4. Hanter D.M. Pear bridging for the 21 st century-program and progress at Harrow // Acta Horticulturae 338, 1993. P. 377-383.
5. Egorov, E.A. Sovremennye metodologicheskie aspekty organizacii selekcionnogo processa v sadovodstve i vinogradarstve / E.A. Egorov [i dr.]; pod obshh. red. Eremina G.V. – Krasnodar: SKZNIISiV, 2012. – 569 s.
6. Artjuh, S.N. Sootvetstvie trebovanij porody, sorta kachestvennym i kolichestvennym parametram sredy / S.N. Artjuh, N.V. Mozhar // Semechkovye kul'tury.

Sistemoobrazujushhie jekologicheskie faktory i kriterii zon ustojchivogo razvitija plodovodstva na Severnom Kavkaze. – Krasnodar, 2001. – S. 174-197.

7. Nilsson, F. Practical results from fruit tree breeding // Svensk. Jordbr. Forsk.– 1974. – P. 109-119.

8. Programma i metodika selekcii plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur. – Orel, 1995. – 503 s.

9. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur. – Orel, 1999. – 606 s.

10. Chajlahjan, M.H. Reguljacija cvetenija vysshih rastenij / M.H. Chajlahjan. – M., 1988. –560 s.

11. Mozhar, N.V. Ustojchivost' sortov grushi k zimnim povrezhdenijam / N.V. Mozhar, A.G. Ivanjuta // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2007. – № 3. – S. 5-7.

12. Kvamme, H.A. Selekcija i otbor plodovyh rastenij umerennogo klimata na morozostojkost' / H.A. Kvamme // Holodostojkost' rastenij. – M., 1983. – S. 244-261.