

БОЛЕЗНИ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Л.Н. Григорцевич, доктор с.-х. наук, А.Д. Телеш, ассистент
Белорусский государственный технологический университет

(Дата поступления статьи в редакцию 23.12.2011)

В статье приведен анализ распространенности основных вредоносных фитопатогенов в зеленых насаждениях городов различных регионов республики. Установлено, что наиболее распространены грибные пятнистости листьев конского каштана – бурая (*Phyllosticta sphaeropsoidea*), желтая (*Phyllosticta castaneae*), коричневая (*Cylindrosporium castanicola*), липы мелколистной – черно-бурая (*Cercospora microsora*) и бурая пятнистость (*Rhytisma acerinum*). Их распространенность в среднем за 2008–2010 гг. составила от 18,1 до 90,2%. Из числа возбудителей некрозно-раковых заболеваний наиболее распространены тиростромоз липы – *Thyrostroma compactum* (25,5–38,8%), ступенчатый рак – *Nectria galligena* (10,0–21,6%), цитоспороз – *Cytospora carphosperma* (12–27,6%).

Введение

Индустриализация и урбанизация общества создают сложную экологическую обстановку, которая особенно остро проявляется в наиболее освоенных локальных участках Земли – мегаполисах. Одним из достаточно эффективных и относительно дешевых средств оздоровления городской среды является озеленение. Зеленые насаждения выступают в качестве зеленых фильтров, улавливающих и выводящих из атмосферы пыль и газы. Древесные растения поглощают из воздуха и нейтрализуют в тканях газообразные соединения различных веществ, способствуя очистке атмосферы от загрязняющих веществ, продуцируют кислород, выделяют фитонциды [1].

Особенно высока роль зеленых насаждений, обладающих необычайно широким спектром средозащитных функций, вблизи автомагистралей, в жилых районах, парках и лесопарках. Для наиболее полного выполнения своих функций зеленые насаждения в городских посадках должны находиться в хорошем состоянии, которое, в свою очередь, зависит от многих абиотических и биотических факторов. Наиболее вредоносны в условиях города грибные заболевания листьев и ветвей древесных пород, снижающие не только экологические, но и эстетические качества насаждений. Постоянное сильное поражение ассимиляционного аппарата ослабляет растения, снижает их устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды, особенно в период после пересадки. Пятнистости, мучнистая роса, влияние абиотических факторов являются наиболее распространенными причинами, приводящими к болезням листьев в урбанизированных насаждениях [2,3]. Они влияют на состояние деревьев путем уменьшения площади питания листовых пластинок, вызывают преждевременное опадение листьев, что приводит к уменьшению получаемых питательных веществ, снижению физиологических процессов [4]. При сильном поражении наблюдается общее ослабление растения, резко снижается его устойчивость к воздействию других неблагоприятных факторов среды. Своевременный контроль заболеваний листьев позволит сохранить высокую декоративность и социально-гигиенические функции городских «оазисов».

Объекты и методика проведения исследований

Исследования проводили в зеленых насаждениях Минска, Могилева, Лепеля – городов республики, различных по географическому расположению и уровню загрязненности воздуха. Города выбрали в зависимости от крупности: Минск – крупнейший, Могилев – крупный, Лепель – малый

*The analysis of prevalence of the main harmful plant pathogens in urban green areas in various regions of the country are presented in the article. It was found out that the most common fungal leaf spots are brown (*Phyllosticta sphaeropsoidea*), yellow (*Phyllosticta castaneae*), brown spots (*Cylindrosporium castanicola*) for chestnut; black and brown (*Sercospora microsora*) and brown spots (*Phyllosticta tilia*) for *Tilia cordata*; black spot (*Rhytisma acerinum*) for maple Tara. Their prevalence for 2008–2010 in the average ranged from 18.1 to 90.2%. Among agents causing necrotic-cancer diseases the most prevalent are *Thyrostroma compactum* (25.5–38.8%), *Nectria galligena* (10.0–21.6%), *Cytospora carphosperma* (12.0–27.6%).*

[5]. Исследованиями охвачены зеленые насаждения общего пользования, расположенные на выделенных в установленном порядке земельных участках, предназначенных для рекреационных целей, доступ на которые бесплатен и свободен для неограниченного круга лиц (в том числе зеленые насаждения парков, городских садов, скверов, бульваров, зеленые насаждения озеленения городских улиц).

В озеленении городов Беларуси преимущественно используются лиственные породы. Среди них доминируют липа мелколистная, конский каштан обыкновенный, клен остролиственный. С целью оценки санитарного состояния зеленых насаждений городов нами в 2008–2010 гг. проведены их обследования по общепринятым в фитопатологии методикам. В качестве объектов обследования выбраны средневозрастные посадки, произрастающие на улицах и магистралях с различной интенсивностью движения и различным удалением от промышленных предприятий. Отдельно рассматривались 1-рядные и 2-рядные аллеи, а также группы в скверах, парках и т.д. При обследовании осуществляли визуальный осмотр каждого дерева, устанавливали категорию состояния по 6-балльной шкале [6].

Для оценки санитарного состояния насаждений рассчитывали распространенность и развитие болезней по общепринятым в фитопатологии формулам:

$$P = \frac{n}{N} \times 100,$$

где P – распространенность болезни, %; n – количество пораженных деревьев, шт.; N – общее количество обследованных деревьев, шт.;

$$R = \frac{\sum(a \times b)}{N \times K} \times 100,$$

где R – развитие болезни, %; $(a \times b)$ – количество больных листьев, умноженное на соответствующий балл поражения; N – общее количество учтенных листьев, шт.; K – высший балл шкалы учета [7].

При детальном обследовании проводили отбор образцов в виде веточек, листьев, срезов коры для дальнейших лабораторных исследований по идентификации возбудителей встречающихся болезней в зеленых насаждениях. Видовую принадлежность возбудителей определяли на свежем или гербарном материале в лабораторных условиях. Для этого применяли микроскопический метод, который заключается в исследовании под микроскопом отсутствия или наличия спороношений возбудителей, изучали имеющиеся спороношения: типы анаморф и телеоморф, размер и форму сумок при их наличии, размер, форму, цвет аскоспор и конидий; нали-

Таблица 1 – Состояние древесных пород в уличных посадках городов (2009 г.)

Населенный пункт	Порода	Количество обследованных деревьев, шт.	По категориям состояния, %				
			без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие	усохшие
Минск	конский каштан обыкновенный	912	41,3	35,9	14,2	8,5	0,1
	клен остролистный	389	28,7	36,3	22,1	10,5	2,4
	липа мелколистная	2263	24,3	37,6	24,7	11,5	1,9
Могилев	конский каштан обыкновенный	272	18,0	65,1	11,0	4,0	1,8
	клен остролистный	96	19,8	77,1	3,1	–	–
	липа мелколистная	559	13,6	61,4	16,6	6,3	2,1
Лепель	конский каштан обыкновенный	133	50,8	48,5	0,7	–	–
	клен остролистный	75	22,7	73,4	3,9	–	–
	липа мелколистная	300	40,0	50,3	9,0	0,7	–

чие (или отсутствие) у спор перегородок, придатков и др. Для анализа отбирали образцы с четко выраженными признаками болезни. С помощью определителей [8,9] устанавливали систематическое положение и вид возбудителя.

Результаты исследований и их обсуждение

Установлено, что наиболее встречаемыми породами в городах являются липа мелколистная (г. Минск – 24,4%; г. Могилев – 14,1%; г. Лепель – 32,4%), конский каштан обыкновенный (соответственно, 20,9; 13,5; 8,1%), клен остролистный (16,9; 10,2; 14,4%). Основная часть городских зеленых насаждений представлена в возрасте 21–40 лет (49,8-82,3%).

В результате рекогносцировочного обследования выявлено, что значительная часть деревьев характеризуется ослабленным (36-77%) и сильно ослабленным (0,7-24,7%) состоянием (таблица 1).

В худшем состоянии находятся зеленые насаждения в г. Минск, что, по-видимому, связано со снижением устойчивости растений к грибным заболеваниям в условиях с напряженной экологической обстановкой (загазованностью воздуха промышленными выбросами, массовым применением химических противогололедных реагентов, выхлопными газами большого количества автомобильного транспорта). Усыхающие и усохшие деревья в столичных посадках составляют от 8,6% (конский каштан обыкновенный) до 13,4% (липа мелколистная). В то же время, этот показатель в насаждениях липы в городах Могилев и Лепель гораздо ниже, а в насаждениях клена и каштана вообще не выявлено патологического отпада.

Значительное количество сильно ослабленных деревьев зафиксировано в насаждениях конского каштана обыкновенного в Минске (14,2%) и в Могилеве (11,0%). В Лепеле отмечается удовлетворительное состояние посадок каштана: количество сильно ослабленных деревьев составляет 0,7%, однако около половины обследованных деревьев относятся к категории ослабленные. Повсеместно неудовлетворительное состояние деревьев отмечается в насаждениях клена остролистного, особенно в условиях г. Минска, что выражается в существенном отпаде деревьев. Количество усыхающих растений составило 10,5%, усохших – 2,4%. В Лепеле и Могилеве, несмотря на преобладание ослабленных растений (73 и 77%), усыхание деревьев не выявлено, что говорит о более высокой устойчивости клена при меньшей экологической нагрузке.

Сходная ситуация наблюдается в городских посадках липы. В Минске и, особенно, в Могилеве деревья без признаков ослабления встречаются единично. Существенную долю составляет отпад в виде усыхающих и усохших деревьев, которые в насаждениях липы в г. Минске составляют 11,5 и 1,9%. Учитывая, что часть усыхающих и все сухостойные деревья оперативно убираются предприятиями жилищно-коммунального хозяйства, можно считать данное количество отпада ежегодным показателем.

Таким образом, неблагоприятные экологические условия способствуют ослаблению деревьев и снижению их устойчивости к факторам биотической природы. При фитопатологических обследованиях городских зеленых насаждений выявлены наиболее распространенные и вредоносные за-

Таблица 2 – Распространенность грибных болезней на древесных породах в зеленых насаждениях городов (2008–2010 гг.)

Населенный пункт	Порода	Количество учтенных деревьев, шт.	Распространенность болезни, %					
			некрозы ветвей			рак ветвей и ствола	болезни листьев	
			тиростромовый	цитоспоровый	нектриевый		пятнистости	мучнистая роса
Минск	конский каштан обыкновенный	834	–	–	21,6	4,8	50,0	17,4
	клен остролистный	661	–	–	20,3	2,3	18,1	45,5
	липа мелколистная	1522	38,8	27,6	–	5,8	35,1	–
Могилев	конский каштан обыкновенный	272	–	–	14,5	19,5	86,0	48,5
	клен остролистный	96	–	–	14,0	36,5	82,3	41,7
	липа мелколистная	560	33,9	15,5	–	17,3	41,3	–
Лепель	конский каштан обыкновенный	75	–	–	10,0	4,0	56,0	16,0
	клен остролистный	133	–	–	12,0	40,6	90,2	71,4
	липа мелколистная	300	25,5	12,0	–	2,3	88,0	–

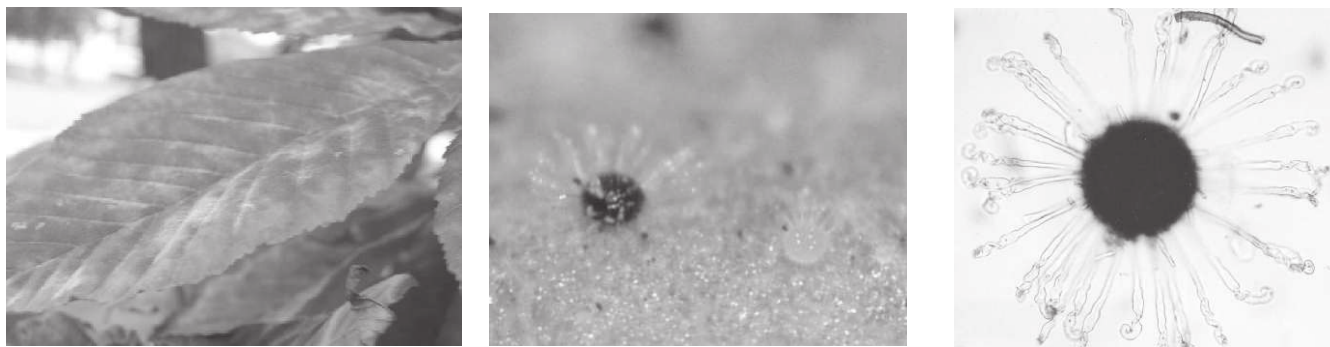


Рисунок 1 – Клейстотеции гриба *Erysiphe flexuosa*

болевания, среди которых преобладают грибные пятнистости листьев, некрозно-раковые заболевания стволов и ветвей (таблица 2).

Распространенность грибных пятнистостей листьев в среднем за 2008–2010 гг. составила от 18,1 до 90,2%. На конском каштане обыкновенном она достигла 86%, липы мелколистной – 88, клене остролистном – 90,2%.

В годы исследований в городских насаждениях эпифитотийного уровня развития достигли желтая (2008 г.) и бурая (2010 г.) пятнистости на листьях каштана (возбудители – *Phyllosticta castaneae*, *Phyllosticta sphaeropsoides*); черно-бурая пятнистость (2010 г., возбудитель – *Cercospora microsora*). При этом на пораженных листьях процессы фотосинтеза, ассимиляции становятся менее интенсивными, листья преждевременно опадают, насаждения отстают в росте и развитии [10].

В декоративном отделении лесного питомника Негорельского учебно-опытного лесхоза на молодых растениях уровень поражения листьев пятнистостями был ежегодно более высоким, чем в городе. Эпифитотийное развитие бурой пятнистости на листьях каштана отмечено в 2009 г., эпифитотия черно-бурой пятнистости листьев липы и черной пятнистости листьев клена (возбудитель – *Rhytisma acerinum*) наблюдалась в 2010 г. Это позволило сделать предположение о существенном негативном воздействии неблагоприятных экологических факторов городской среды на популяции некоторых патогенов.

Особенно остро испытывают влияние загрязнения атмосферного воздуха эктотрофные грибы, жизненный цикл которых полностью проходит на поверхности растений. Для грибов, развивающихся во внутренних тканях древесных растений, загрязнение атмосферного воздуха обычно служит лишь фактором предварительного ослабления растений-хозяев. Исследования многих ученых подтверждают эту закономерность [11,12]. Поэтому черная пятнистость

клена и мучнистая роса клена и каштана чаще встречались в условиях, близких к естественным.

Распространенность и развитие микозов листьев конского каштана обыкновенного находится в тесной зависимости от степени загрязнения территорий и воздуха. В посадках вдоль улиц с интенсивным движением автотранспорта отмечено снижение роли инфекционных болезней листьев и увеличение пораженности листовых пластинок краевым некрозом. Следовательно, загрязняющие вещества в воздухе оказывают неблагоприятное влияние не только на растение-хозяина, но и на облигатных паразитов, к которым относятся виды патогенных грибов, выявленных на листьях конского каштана обыкновенного. Входящие в состав выхлопных газов автотранспорта оксиды углерода, нитрозные газы, полициклические ароматические углеводороды и свинцовые соединения обладают в определенных концентрациях выраженным фунгитоксичным эффектом. Распространению бурой пятнистости способствовал появившийся в зеленых насаждениях инвазийный вид насекомого – каштановая минирующая моль (*Cameraria ohridella*).

На листьях каштана идентифицирован возбудитель мучнистой росы – *Erysiphe flexuosa* (рисунок 1) [13]. В 2008 г. наблюдалась тенденция к эпифитотийному развитию этого возбудителя.

Из числа некрозно-раковых заболеваний идентифицирован возбудитель тиростромоза липы – *Thyrostroma compactum*, ранее детально не изученный в Беларуси. При этом происходит усыхание веточек текущего года, что постепенно приводит к гибели дерева.

При проведении рекогносцировочного обследования регулярно отмечали симптомы развития заболевания: крона ажурная и сильно деформируется; из спящих почек формируются пучки молодых побегов. Наши исследования показали, что усыханию подвержены в основном тонкие веточки, при выполнении микросрезов обнаружены булавовидные темно-бурые конидии (рисунок 2). Полное усыхание кроны

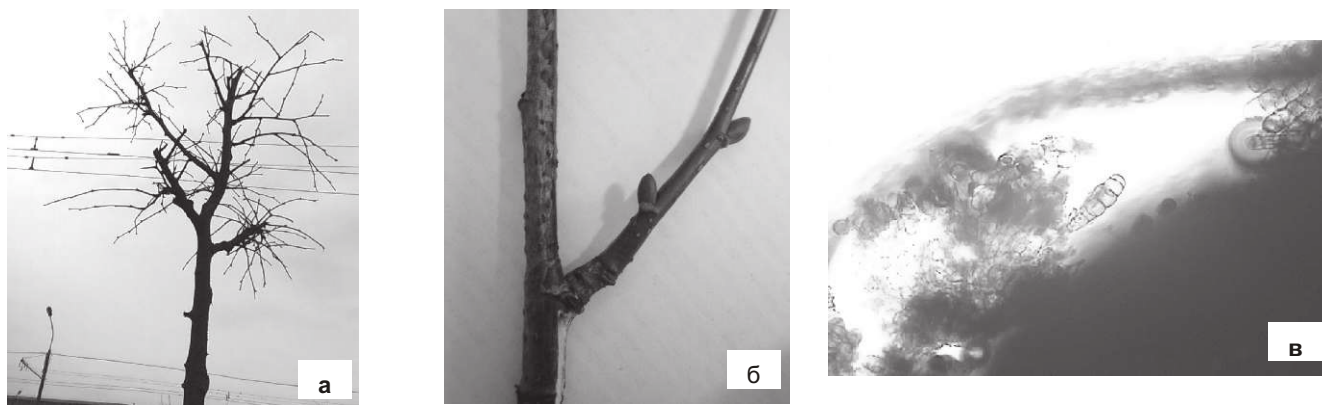


Рисунок 2 – Тиростромовый некроз липы мелколистной: а) внешний вид пораженного дерева; б) пораженная ветвь с плодовыми телами патогена; в) микросрез плодового тела *Thyrostroma compactum*

наблюдается преимущественно у молодых деревьев. На средневозрастных растениях заболевание принимает хронический характер. Проведенные учеты показали, что распространенность тиростромоза на учетных деревьях липы мелколистной составила в Минске 58,8%, Могилеве – 53,9, Лепеле – 25,5%. По всей видимости, в столице растения больше подвержены влиянию абиотических факторов, что сказывается на увеличении распространенности болезни.

Распространенность и вредоносность других заболеваний в годы проведения обследований были низкими. Встречались ступенчатый рак листовых (возбудитель – *Nectria galligena*), диплодиоз (*Diplodia tilia*, *Diplodia atrata*), микоз сосудов клена (*Verticillium dahlia*), чернь листьев (*Fumago vagans*), цитоспороз (*Cytospora carphosperma*), мучнистая роса клена (*Uncinula aceris*) и др.

Выводы

В зеленых насаждениях городов республики наиболее распространены грибные пятнистости листьев: каштана – бурая (*Phyllosticta sphaeropsoides*), желтая (*Phyllosticta castaneae*), коричневая (*Cylindrosporium castanicola*) пятнистости; липы – черно-бурая (*Cercospora microsora*) и бурая (*Phyllosticta tilia*) пятнистости; клена – черная пятнистость (*Rhytisma acerinum*).

В среднем за 2008–2010 гг. распространенность грибных пятнистостей составила от 18,1 до 90,2%. Кроме того, часто встречается мучнистая роса (13,6–71,4%), некрозно-раковые заболевания (2,3–80,4%), в том числе тиростромоз липы. Особенно высокий процент распространения пятнистостей листьев отмечен на насаждениях конского каштана обыкновенного, клена остролистного и липы мелколистной. Распространенность пятнистости листьев на конском каштане обыкновенном достигает 86%, клене остролистном – 90,2, липе мелколистной – 41%.

Выявленные виды возбудителей повсеместно распространены в насаждениях липы, каштана и клена, однако поражают преимущественно ослабленные экземпляры растений. Таким образом, в городских насаждениях, произраста-

ющих в относительно чистых условиях, возбудители находят для себя идеальные условия, и болезни листьев получают максимальное распространение. В уличных посадках крупных городов развитие микозов листьев сдерживается высоким уровнем загрязнения воздуха.

Выявление наиболее распространенных болезней в урбандиафтах позволит разработать защитные мероприятия, снижающие их вредоносность и повышающие декоративные качества городских зеленых насаждений.

Литература

1. Машинский, В.Л. Значение и необходимость сохранения и развития зеленого фонда Москвы / В.Л. Машинский // Городское хозяйство и экология. – №1. – М.: МГУЛ, 1996. – С. 7.
2. Колемасова, Н.Н. Грибные болезни листьев деревьев и кустарников в садах и парках Санкт-Петербурга / Н.Н. Колемасова, Н.В. Ковалевская // Вестник Московского государственного университета леса. – № 6 (22). – М.: МГУЛ, 2000. – С. 119?124.
3. Горленко, С.В. Формирование микофлоры и энтомофауны городских зеленых насаждений / С.В. Горленко, Н.А. Панько. – Минск: Наука и техника, 1972. – 168 с.
4. Гирс, Г.И. Физиология ослабленного дерева / Г.И. Гирс. – Новосибирск: Наука, 1982. – 256 с.
5. Ридевский, Г.В. Функциональная типология административных районов и классификация городов Республики Беларусь согласно ГСКТ0-2001 / Геарфия. Проблемы выкладки. – №1. – 2004. – с.12.
6. Оценка жизнеспособности деревьев и правила их отбора и назначения к вырубке и пересадке: учеб.-методич. пособие / Е.Г. Мозолевская [и др.]. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 40 с.
7. Интегрированная система защиты молодых плодоносящих насаждений яблони от вредителей и болезней при интенсивной технологии их возделывания (рекомендации) / В.В. Болотникова [и др.]. – Минск: ППП БелНИИТИ Госплана БССР, 1988. – 24 с.
8. Braun, U. A monograph of the Erysiphales (powdery mildews) / U. Braun. – Berlin-Stuttgart, 1987. – 700 p.
9. Ellis, M. Microfungi on Land Plants. An Identification Handbook / M. Ellis, P. Ellis. – 2nd edition. – London&Sydney: Richmond Publishing Co Ltd, 1997. – 860 p.
10. Гирс, Г.И. Физиология ослабленного дерева / Г.И. Гирс. – Новосибирск: Наука, 1982. – 256 с.
11. Кузьмичев, Е.П. Особенности состава и структуры комплекса дендротрофных грибов в урбозкосистемах Москвы / Е.П. Кузьмичев / Городское хозяйство и экология. – №2. – М.: МГУЛ, 1996. – С. 5–6.
12. Фефелов, К.А. Влияние антропогенных факторов на сапрофильные комплексы микромицетов / К.А. Фефелов // Изучение грибов в биогеоценозах: сб. мат. V Междунар. конф. (г. Пермь, 7-13 сентября, 2009г.) Науч. ред. Л.Г. Переведенцева, Т.Л. Егошина, В.Г. Стороженко; Перм. госуд. пед. ун-т. – Пермь, 2009. – С. 243–250.
13. Федоров, Н.И. Мучнистая роса листьев каштана конского обыкновенного в г. Минске / Н.И. Федоров, А.Д. Никончик // Труды БГТУ. Сер. I, Лесн. хоз-во. – 2008. – Вып. XVI. – С. 375–378.

УДК: 631.522:631.527.41:633.63

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОДНОРОДИТЕЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ГИБРИДОВ F₁ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА В СЕЛЕКЦИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ (*Beta vulgaris* L.)

С.С. Юданова, кандидат биологических наук
 Институт цитологии и генетики СО РАН, Россия
 С.А. Мелентьева, ведущий научный сотрудник, И.С. Татур, кандидат с.-х. наук
 Опытная научная станция по сахарной свекле, Беларусь

(Дата поступления статьи в редакцию 12.10.2011)

Результаты исследований свидетельствуют, что размножение коммерческих мс-гибридов в беспыльцовом режиме (однородительская репродукция, A₁) оказалось возможно. Урожайность и качество корнеплодов в поколении A₁ вполне сравнимо с промышленными гибридами F₁ сахаристого направления селекции. Три образца поколения A₁ (Лентурон, Ирис, Роксана) формируют посеви, которые по признакам продуктивности и содержанию сахара в корнеплодах не отличаются от гибрида F₁ Klarina, используемого в качестве одного из стандартов. Второй стандарт, гибрид F₁ Модус, в одном случае не имел статистически значимых отличий от поколения A₁ гибрида Роксана по содержанию сахара, в двух других (поколение A₁ гибридов Лентурон, Ирис) – достоверно превосходил исследуемые образцы как по продуктивности, так и по сахаристости.

The results of experiments indicate that a reproduction of commercial ms-hybrid without pollen (uniparental reproduction, A₁ generation) are possible. Productivity and quality of root crops in the A₁ generation is comparable with the commercial hybrids F₁ of sugary area of breeding. Three samples of A₁ generation (Lenturon, Iris and Roxana) do not differ from F₁ hybrid Klarina (one of two standards) both by productivity and by sugar content. A comparison of the second standard (F₁ hybrid Modus) with A₁ generation of Roxana do not indicate a statistically significant difference by sugar content. However a F₁ hybrid Modus show a statistically significant excess over two another A₁ samples (Lenturon and Iris) both by productivity and by sugar content.