

УДК 581.95(571.150)

Инвазивная активность адвентивных видов растений на территории правобережья р. Оби (Алтайский край)

Invasive activity of adventitious plant species in the right bank of the r. Ob' (Altai territory)

Н. В. Овчарова¹, Т. А. Терёхина²

N. V. Ovcharova, T. A. Terekhina

Алтайский государственный университет, 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61, ovcharova_n_w@mail.ru

Реферат. В статье приводятся результаты полевых геоботанических и флористических работ, проводимых на территории правобережья р. Оби (Алтайский край). Выявлены наиболее широко распространенные и агрессивные адвентивные виды растений с учетом их встречаемости и вредоносности для растительного покрова и человека.

Summary. The article presents the results of field geobotanical and floristic work carried out on the territory of the right bank of the river Ob' (Altai Territory). We revealed the most widespread and aggressive species based on their propagation and damage to vegetation and human.

Адвенты являются неотъемлемой частью любой флоры и играют большую роль в её формировании. Залежи, особенно начальные этапы восстановления залежных сообществ подходят для расселения адвентов. Адвентивная фракция залежных сообществ представлена большинством видов неагрессивных адвентов, но среди них встречаются и особо вредоносные адвентивные сорные растения. В связи с этим была выделена группа карантинных видов.

Характерной особенностью эволюции биосферы под антропогенным воздействием является изменение видового состава биоты. В отношении растительного мира этот процесс, с одной стороны, обуславливается сознательным, планомерным обогащением флор новыми интродуцированными растениями, а с другой, происходит непрерывное спонтанное внедрение новых адвентивных видов растений (Миркин, 1984; Бурда, 1991; Терёхина, 2000; Москаленко, 2001; Соколова, 2003; Абрамова, 2007; Овчарова, Терёхина, 2010, 2011; Виноградова, Майоров, Нотов, 2011).

Под адвентивными следует понимать растения, появление которых в изучаемой области явилось следствием антропогенного влияния на флору и не связано с процессом естественного флорогенеза (Вынаев, Третьяков, 1979; Туганаев, Пузырев, 1988). Теоретические аспекты происхождения адвентивных растений и особенности их расселения по земному шару рассмотрены Т. Н. Ульяновой (1991) в работе, посвященной географическим истокам адвентивных растений.

Карантинными сорными растениями считаются особо вредоносные адвентивные сорные растения, отсутствующие на территории страны или распространенные в ограниченном ареале, и регулируемые специальными мерами (Москаленко, 2001).

Учитывая особенности Алтайского края, где, прежде всего, развиты аграрный и туристический сектор, следует отметить, что инвазивные виды поселяются на антропогенно нарушенных местообитаниях. К этим типам местообитаний относятся обочины дорог, пастбища, берега рек и озер, залежи, поля и вырубки, т. е. такие места, которые наиболее часто посещаются человеком. Имеющиеся во флоре края адвенты уже приносят значительные проблемы. Это циклахена дурнишниковидная, активно распространяющаяся по предгорьям Алтая. Амброзия полыннолистная, обитающая в окрестностях г. Бийска. Клен ясенелистный, заполонивший обочины дорог, лесные вырубки, поймы рек. Золотарник канадский, пришедший на пастбищные угодья в Бийском районе. Видов адвентов в Алтайском крае насчитывается более 300, но наиболее опасных значительно меньше. Эти виды вызывают аллергические реакции у людей, их не поедает скот. Они очень активно расселяются, и потому все это может привести к ухудшению экологической ситуации в регионе и отрицательно сказаться на аграрном секторе и туристической отрасли.

Возможно появление на территории края борщевика Сосновского, который по непроверенным данным он уже у нас появился, а это растение в данное время является «бичом» в Европейской части России и принимаемые меры борьбы с этим растением дают незначительные результаты.

В последние десятилетия интерес к заносным и синантропным растениям постоянно растет. За рубежом, где растительный покров индустриально развитых стран уже давно подвергается более сильному влиянию человека, флора и растительность городов, где доля адвентивных видов наиболее высока, исследованы во многих странах. Наиболее полное и последовательное изучение проведено в Польше, где городская флора была предметом обсуждения на нескольких симпозиумах и конференциях. Для таких крупных зарубежных городов, как Лондон, Прага, Братислава, Будапешт, Дели и др., составлены полные флористические списки. Наряду с составлением списков, зарубежные исследователи активно разрабатывают и более частные вопросы, такие как формирование списков адвентивной флоры, флоры отдельных типов синантропных местообитаний (товарных станций, портовых хозяйств, свалок, железных дорог, засоленных местообитаний, улиц, обочин дорог, скверов, старинных крепостных стен, валов, заброшенных поместий), состав отдельных систематических групп в городах (манжетки, злаки и др.), регистрация появления и исчезновения отдельных синантропных видов в городах.

Высокий теоретический и методический уровень и многоплановость работ зарубежных исследователей адвентивной и синантропной флоры, позволяют им приступить к решению сложных задач общего и комплексного характера, таких как:

1. Динамика флоры под воздействием урбанизации (исторический анализ флоры).
2. Качественные особенности процесса синантропизации растительного покрова в неодинаковых условиях урбанизации.

В нашей стране исследований, посвященных адвентивной флоре регионов, достаточно много, но сосредоточены они, в большинстве своем, в европейской части как наиболее изученной в ботаническом отношении. Составлены конспекты адвентивных видов, постоянно публикуются новые находки. Одни исследователи ограничиваются лишь сведениями о находках и распространении видов, другие проводят анализ флоры, классифицируя виды по способу и времени иммиграции, степени натурализации. Целенаправленного изучения адвентивного компонента флоры в сибирском регионе еще не проводилось, хотя уровень антропогенного влияния на флору достаточно высок.

Изучение адвентивных растений проводилось на территории правобережья р. Оби (Алтайский край). Среди растений-космополитов, расселяющихся по всему земному шару и отмеченных на залежах Алтайского края относятся следующие виды сорняков: марь белая (*Chenopodium album* L.), звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), амарант запрокинутый (*Amaranthus retroflexus* L.).

Согласно «Перечню вредителей, возбудителей болезней растений, сорняков, имеющих карантинное значение для Российской Федерации» (1999) к ограниченно распространенным на территории РФ относятся: *Ambrosia artemisiifolia* L., *A. trifida* L., *A. psilostachya* DC, *Acroptilon repens* DC, *Solanum rostratum* Dum., *S. triflorum* Nutt., *Cuscuta* sp. sp., *Cenchrus pauciflorus* Benth.

На залежах правобережья р. Оби Алтайского края нами были обнаружены карантинные виды *Ambrosia artemisiifolia* L., *Solanum rostratum* Dum., являющиеся выходцами из Северной Америки.

Амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*) является особенно агрессивным адвентивным видом. Происходит из Северной Америки. Распространена: Европа, Азия (Корея, Япония, Казахстан), Америка (Гваделупа, Канада, Куба, Мартиника, Мексика, США, Аргентина, Боливия, Парагвай, Уругвай, Перу, Чили), Африка (острова Мадейра и Мадагаскар) (Дмитриев и др., 1994).

В Российскую Федерацию семена ее проникли в начале XX века с различными грузами через черноморские порты. В 1918 году С.Г. Колмаков отмечает первые находки вблизи Ставрополя и примерно в эти же годы сорняк зарегистрирован в Краснодарском крае (Васильев, 1958). В годы Великой Отечественной войны амброзия не только существенно расширила свой ареал, но и стала произрастать плотными очагами, осваивая нарушенные местообитания. Распространение сорняка в послевоенные годы носит характер экологического взрыва (Дмитриев и др., 1994; Абрамова, 1997).

Развитая мощная корневая система позволяет амброзии поглощать влагу и питательные вещества из почвы; корни могут достигать в глубину 3,5 м. Она способна выносить длительное подтопление, образуя при этом придаточные корни, отрастает после многочисленных скашиваний, что позволяет ей бурно развиваться после сенокоса при отсутствии конкуренции со стороны других растений. Из всех карантинных сор-

няков, имеющих ограниченное распространение на территории РФ, амброзия имеет наивысшие показатели по пластичности, конкурентоспособности на нарушенных местообитаниях, плодовитости. Амброзия, выделяя горькие вещества и эфирные масла, аллелопатически подавляет другие растения (Марьюшкина, 1982).

Для амброзии характерна очень высокая семенная продуктивность; в среднем хорошо развитые экземпляры дают 30–40 тыс. семян, отдельные до 80–100 тыс. Семена молочной и восковой спелости могут дозревать и давать полноценные всходы. Запасы семян в почве очень велики (до 26 тыс./м²), семена сохраняют всхожесть до 40 лет (Grocker, 1938; Bazzaz, 1970).

Амброзия полыннолистная обнаружена нами в 2011 г. в Бийском районе Алтайского края в окрестностях села Большеугренево. Очаг площадью около 5 гектаров местами имеет очень высокую плотность. Численность амброзии в 2002 г. достигала 680 экземпляров на гектар, с проективным покрытием до 95 % (Мишина, Терехина, 2002). Предполагается, что семена этого растения попали на ферму около 17 лет назад с соевым шротом с Дальнего Востока. Вероятно, недостаточная степень измельчения и пропаривание шрота перед скармливанием крупному рогатому скоту позволила семенам амброзии сохранить всхожесть. В настоящее время амброзия, осваивая новые территории, заходит в сосновый лес.

Таким образом, амброзия широко внедрилась в естественные и искусственные растительные группировки благодаря своей высокой биологической пластичности и может образовывать моновидовые заросли.

Паслен колючий (клювовидный) (*Solanum rostratum* Dum.) происходит из Северной Америки. Распространен: Европа (Австрия, Болгария, Германия, Дания, Словакия, Чехия, Югославия, Азербайджан, Молдова, Украина, Россия), Азия (Казахстан), Америка (Канада, Мексика, США), Австралия, Африка (ЮАР) (Справочник по карантинным..., 1997).

В России впервые обнаружен в 1918 г., распространен в Краснодарском, Ставропольском краях, Ростовской области. Засоряет пропашные и яровые зерновые культуры, особенно обилен на плодородных землях огородов и садов; встречается на лугах, пастбищах, вдоль дорог и на других необрабатываемых землях (Справочник по карантинным..., 1997).

Паслен колючий имеет деревянистый стебель, сильно ветвящийся; длина его в зависимости от условий роста 30–100 см, диаметр куста 70 см. На одном растении может образовываться до 180 ягод, а в каждой ягоде содержится в среднем до 70 семян (Пояркова, 1955). Паслен колючий размножается семенами. В зависимости от условий роста на одном растении их может образовываться от 200 до 8 000, а на отдельных, особенно хорошо развитых растениях – до 50 000 семян (Москаленко, 2001).

У паслена колючего очень ярко выражена способность к отрастанию после скашивания, которая проявляется в период с фазы ветвления до созревания. Семена сорняка сохраняют всхожесть в течение 10 лет. Мощные растения паслена угнетают и заглушают посевы культурных растений. При сильном засорении наблюдается полная их гибель. Растения скот не поедает из-за сильной опушенности и колючек, которые, попадая в сено и солому, повреждают полость рта и желудочно-кишечный тракт животных. Этот вид нежелателен на полях еще и потому, что он является кормовым растением для колорадского жука и на нем развиваются болезни картофеля и томатов. Паслен клювовидный распространяется с семенным материалом, сеном, продовольственным и фуражным зерном, транспортными средствами (Справочник по карантинным..., 1997).

В 1989 г. паслен колючий был обнаружен в Алтайском крае в окрестностях г. Бийска на полях овощных культур, куда был завезен с семенами сои из Китая. Карантинной инспекцией очаг был уничтожен.

Меры, предпринимаемые службой карантина растений, предотвращают появление новых очагов в ранее свободных регионах, но очень трудно остановить разрастание уже имеющихся очагов, так как разнос семян происходит и естественными путями: ветром, тальми водами весной, с водой по рекам и оврагам, птицами, животными. И чем выше плотность популяции сорняка в очаге, тем интенсивнее будет идти его расширение. В ближайшие годы тенденция роста очагов карантинных сорняков, видимо, сохранится (Сметник, 1999).

Необходимость изучения адвентивного элемента флоры связана не только со значительным распространением его в нашей природной зоне, но и с тем, что виды, ограниченно распространенные на территории РФ, причиняют сельскому хозяйству ощутимый вред, они опасны для домашних животных и здоровья человека.

Впервые для района правобережья р. Оби («Приобские боры и Бийская лесостепь» по ботанико-географическому районированию М.М. Силантьевой (2006)) отмечены виды: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Iva xanthifolia* Nutt., *Onopordum acanthium* L., *Solanum rostratum* Dun., *Vicia angustifolia* L.

На основе классификации, предложенной А. Thellung (1918, 1919), подходы которого освещены в работе В.В. Туганаева, А.Н. Пузырева (1988) адвентивные виды, встреченные на исследованной территории, мы распределили по способу иммиграции:

Ксенофиты (Кс) – виды, случайно занесенные во флору человеком в результате хозяйственной деятельности. Таких видов зарегистрировано 47 (79,7 %), например, *Sinapis arvensis*, *Camelina microcarpa*, *Psammophylliella muralis*, *Conyza canadensis*, *Lotus ucranicus*, *Centaurea cyanus*, *Onopordum acanthium*, *Echinochloa crusgalli*, *Setaria pumila* и др.

Эргазиофитофиты (Эфф) – растения, дичающие из культуры, и способные удержаться во флоре без участия человека. Эта группа представлена 10 видами (16,9 %): *Brassica napus*, *Knautia arvensis*, *Amoria hybrida*, *Acer negundo*, *Avena sativa*, *Panicum miliaceum*, *Solidago canadensis* и др.

Аколютофиты (Акл) – виды, расселившиеся в результате нарушения человеком естественного растительного покрова и встречающиеся на вторичных местообитаниях. К ним относятся *Fallopia convolvulus*, *Polygonum aviculare*.

Преобладающая группа видов-ксенофитов характеризуется скачкообразной иммиграцией в места, далеко удаленные от основного ареала распространения с низкой степенью натурализации. Распространение ксенофитов в сообществе происходит быстрее, и они не образуют сплошного фона (как аколютофиты), что четко прослеживается в исследуемой флоре восстанавливающихся растительных сообществ.

На основе классификации J. Komas (1968), использованной в работе В.В. Туганаева, А.Н. Пузырева (1988), нами выделены виды по способу натурализации:

Эпекофиты (Эп) – заносные виды растений, активно расселяющиеся на нарушенных местообитаниях и участвующие в сложении рудеральных и сегетальных фитоценозов. Таких видов зарегистрировано 36 (61,0 %) (табл.), например, *Stellaria media*, *Viola arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Lepidium ruderales*, *Oenothera biennis*, *Trifolium arvense*, *Arctium minus*, *Coniza canadensis*, *Setaria pumila* и др.

Таблица

Соотношение адвентивных видов в сообществах залежей по способу натурализации и иммиграции

№	Группа видов по способу	Количество видов	% от общего числа видов адвентивной фракции
	иммиграции:		
1	Ксенофиты	47	79,7
2	Эргазиофитофиты	10	16,9
3	Аколютофиты	2	3,4
	Итого:	59	100
	натурализации:		
4	Эпекофиты	36	61,0
5	Эфемерофиты	6	10,2
6	Агриофиты	17	28,8
	Итого:	59	100

Эфемерофиты (Эф) – заносные виды, которые существуют на данной территории благодаря регулярному заносу их зачатков (10,2 %). Представлены видами: *Brassica napus*, *Avena sativa*, *Triticum durum* и др.

Агриофиты (Агр) – заносные виды, ставшие компонентами естественных сообществ. Отмечается 17 видов (28,8 %): *Psammophylliella muralis*, *Potentilla norvegica*, *Lotus ucranicus*, *Amoria hybrida*, *Galium mollugo*, *Conium maculatum*, *Cichorium intybus*, *Echium vulgare*, *Solidago canadensis* и др.

В целом число адвентивных видов в нарушенных флорах земного шара, в том числе и Алтайского края, как правило, возрастает. Они захватывают огромные территории, образуя одновидовые заросли и блокируя ход сукцессионного процесса. В итоге адвентивные виды не только становятся злостными сегетальными сорняками нового региона, но и отрицательно влияют на сохранение биоразнообразия в его флоре, замещая растения-апофиты (Ульянова, 2005).

Адвентивные растения характеризуются такими эколого-биологическими свойствами, как высокая плодовитость, растянутые сроки цветения и диссеминации, способность семян хранить всхожесть в течение десятилетий, низкая требовательность к богатству почвы, гало-, термо-, ксеро-, гидро-, антропоустойчивость (Маренчук, Дударь, 2007). Некоторые виды однолетних растений (в т. ч. и заносных) реагируют на

увеличение популяционной плотности ускорением развития, хорошо приспособлены к напряженной внутривидовой конкуренции и образуют в природе «зарослевые» популяции. К таковым относятся *Cannabis ruderalis*, *Polygonum aviculare*, *Acer negundo*, зарегистрированные нами на ключевых залежных участках.

Флора Алтайского края насчитывает 2188 видов, адвентивные растения составляют 300 видов (Силантьева, 2008), большая часть которых попала на территорию края в отдаленные исторические времена и относится к группе археофитов. В залежных фитоценозах нами выделено 13 таких видов (21,7 %). Другие попали недавно и активно захватывают фитоценотическое пространство, относясь к группе неофитов. К таким видам можно отнести клен американский, эхиноцистис лопастной, ячмень гривастый и другие (46 видов, 78,3 %). В большинстве случаев это растения, пришедшие к нам из Северной Америки и Средней Азии. Некоторые виды являются особенно агрессивными, вытесняя аборигенные виды с естественных и нарушенных местообитаний.

Анализ видового состава основных засорителей сельскохозяйственных культур, в значительной мере влияющих на снижение урожая, показывает, что большая часть так называемых злостных, но не карантинных засорителей являются заносными видами во флоре России и сопредельных государств. На территории Алтайского края это – *Amaranthus retroflexus*, *Echinochloa crusgalli*, *Setaria viridis*, *S. glauca*, *Conyza canadensis* и мн. др.

Существуют заносные виды, которые еще не стали злостными сегетальными растениями, хотя уже встречаются единично в посевах, имея тенденцию к чрезвычайно быстрому занятию рудеральных местообитаний, к числу которых относится ячмень гривастый (*Hordeum jubatum*).

Иногда заносные растения оказываются очень вредными для здоровья человека, вызывая в момент цветения аллергические заболевания от большого количества пыльцы, находящейся в воздухе. К таким растениям относятся *Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus albus*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Plantago lanceolata*, *Cannabis ruderalis*, *Chamomilla suaveolens* (Гандалипова, 2001).

Среди адвентивных видов имеются растения, ядовитые как для животных, так и для человека (*Conium maculatum*, *Solanum rostratum*). Многие из них механически повреждают полость рта и пищеварительных органов животных, засоряют и портят качество шерсти, молока и мяса. Это *Trifolium arvense* (клевер пашенный), *Hordeum jubatum* (ячмень гривастый) и др.

Таким образом, адвентивная фракция залежных сообществ правобережья р. Оби Алтайского края включает 59 видов из 21 семейства. Наибольшее число видов в сем. Asteraceae – 13, Brassicaceae – 8, Poaceae – 8, Fabaceae – 7.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №16-44-220304.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамова Л. М. *Ambrosia artemisiifolia* и *Ambrosia trifida* (Asteraceae) на юго-западе Республики Башкортостан // Бот. журн., 1997. – Т. 82, № 1. – С. 66.
- Абрамова Л. М. Синантропная растительность и её отражение в синтаксономии // Актуальные проблемы геоботаники. III Всероссийская школа-конференция. I часть. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – С. 6–10.
- Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры. – Киев: Наукова думка, 1991. – 168 с.
- Васильев Д. С. Амброзия полыннолистная и меры борьбы с ней. – Краснодар: Кн. изд-во, 1958. – 84 с.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хотов А. А. Чёрная книга флоры Тверского региона. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 292 с.
- Вынаев Г. В., Третьяков Д. И. О классификации антропофитов и новых для флоры БССР интродуцированных видов растений // Ботаника. – Минск, 1979. – Вып. 21. – С. 62–74.
- Гандалипова Э. И. Растения Республики Башкортостан, вызывающие поллиноз // Вестник Башкирского университета, 2001. – № 3. – С. 42–44.
- Дмитриев А. В., Абрамов Н. В., Миминзон И. В., Папченков В. Г., Пузырев А. Н., Раков Н. С., Силаева Т. В. О распространении *Ambrosia artemisiifolia* в Волжско-Камском регионе // Бот. журн. 1994. – Т. 79, № 1. – С. 79–83.
- Маренчук Ю. А., Дударь Ю. А. Антропофиты Ставрополя (проблема, кадастр, понятийный аппарат). – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. – 198 с.
- Марьюшкина В. Я. Агрофитоценологические особенности амброзии полыннолистной // Докл. АН УССР. Сер. Биол. 1982. – № 6. – С. 63–65.
- Миркин Б. М. Антропогенная динамика растительности // Итоги науки и техники. Ботаника. Геоботаника. М.: «ВИНИТИ», 1984. – Т. 5. – С. 139–208.

Мишина И. А., Терехина Т. А. Агрессивность новых видов сорных растений в Алтайском крае // Альманах «АГРО XXI. Современное растениеводство России: практика и научные достижения». 2002. – № 7–12. – С. 15–19.

Москаленко Г. П. Карантинные сорные растения России. 2001. – 279 с.

Овчарова Н. В., Терехина Т. А. Изменение видового состава суходольных лугов при восстановительных сукцессиях // Флора и растительность антропогенно нарушенных территорий: сборник научных трудов Кемеровского отделения РБО / Под ред. А. Н. Куприянова. – Кемерово: «Ирбис», 2010. – Вып. 6. – С. 31–34.

Овчарова Н. В., Терехина Т. А. Динамика растительности на антропогенно нарушенных сообществах Алтайского края // Развитие геоботаники: история и современность: сб. материалов конф. – СПб., 2011. – С. 87.

Пояркова А. И. Сем. Пасленовые – Solanaceae // Флора СССР в 30 т. – Изд-во АН СССР, 1955. – Т. 22. – С. 1–177.

Силантьева М. М. Конспект флоры Алтайского края: монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. – 392 с.

Силантьева М. М. Флора Алтайского края: анализ и история формирования: Автореф. дис... док. биол. наук. – Новосибирск, 2008. – 35 с.

Сметник А. С. Научное обоснование карантинных мероприятий // Защита и карантин растений, 1999. – № 6. – С. 8–10.

Соколова Г. Г. Антропогенная трансформация растительности степной и лесостепной зон Алтайского края: Монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 155 с.

Справочник по карантинным сорным растениям // Инструкции и методические материалы. – Новосибирск: ЦЕ-РИС, 1997. – 104 с.

Терехина Т. А. Антропогенные фитосистемы. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2000. – 250 с.

Туганов В. В., Пузырев А. Н. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1988. – 128 с.

Ульянова Т. Н. Сорные растения во флоре России и сопредельных государств. – Барнаул: Изд-во “АзБука”, 2005. – 297 с.

Ульянова Т. Н. Географические истоки адвентивных растений в сегетальной флоре СССР // Сборник науч. тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции / Проблемы эволюции, популяционной изменчивости и систематики растений. – Л., 1991. – Т. 139. – С. 126–132.

Bazzaz F. A. Secondary dormancy in the seeds of the common ragweed *Ambrosia artemisiifolia* // Bull. Torrey Bot. Club., 1970. – Vol. 97, No. 5. – P. 302–305.

Grocker W. Life – span of seeds // Bot. Rev., 1938. – Vol. 4. – P. 235–274.

Kornas J. A geographical-historical classification of synantropic plants // Mater. Zakl. Fitosoc. Stos. VW. Warszawa-Bialowiera, 1968. – Vol. 25. – S. 33–41.

Thellung A. Zur Terminologie der Adventiv- und Ruderalfloristik // Allg. Bot. Zschr., 1918–1919. – No. 24/25. – P. 36–42.