

УДК: 633.913.35:575.16:581.4

AGRIS: F40

**РАЗВИТИЕ ИНВАЗИВНОГО ВИДА ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО
(*SOLIDAGO CANADENSIS* L.) В ВЕТКОВСКОМ И ЧЕЧЕРСКОМ РАЙОНАХ
ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**DEVELOPMENT OF INVASIVE SPECIES CANADIAN GOLDENROD
(*SOLIDAGO CANADENSIS* L.) IN VETKA AND CHECHERSK DISTRICTS
OF GOMEL REGION**

©**Дайнеко Н. М.**,

канд. биол. наук,

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,

г. Гомель, Беларусь, Dajneko@gsu.by

©**Daineka M.**,

Ph.D., Francisk Skorina Gomel State University,

Gomel, Belarus, Dajneko@gsu.by

©**Тимофеев С. Ф.**,

канд. с.-х. наук,

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,

г. Гомель, Беларусь, sertimo@mail.ru

©**Timofeev S.**,

Ph.D., Francisk Skorina Gomel State University,

г. Гомель, Беларусь, sertimo@mail.ru

Аннотация. Инвазионные агрессивные виды растений представляют в настоящее время экологическую угрозу природным комплексам Беларуси, их стабильности и функционированию. В настоящее время весьма актуально изучение вопросов, связанных с особенностями внедрения этих видов в состав природных сообществ. Результаты исследований инвазивного вида золотарника канадского показали, что особи золотарника в изучаемых объектах находились в имматурном, виргинильном и генеративном состоянии. Отмечены особи семенного происхождения, которые достигали высоты 8–12 см. При вегетативном способе размножения они достигали высоты 90–110 см. высота некоторых генеративных особей составляла 1,8 м, диаметр побега колебался от 0,3 до 0,8 см. Длина листьев в верхней формации составляла 4–7 см, ширина 1,4–1,8 см, междоузлии 0,7–1,9 см.

Быстрое распространение инвазивного вида золотарника канадского происходит благодаря активному размножению как семенным, так и вегетативным путем. Особи быстро достигают генеративного состояния, они отличаются большим количеством генеративных побегов, продуцирующих огромное количество семян, и этим самым поддерживается устойчивость популяции в естественных условиях. Встречаются особи от имматурных до старых генеративных состояний. В 2017 г. по сравнению с 2016 г. произошло увеличение особей в популяциях от 0,4 до 14,3 особей/м².

Методы исследования: популяционно–онтогенетический, эколого–флористический, биометрический.

Abstract. Currently, invasive aggressive plant species represent an ecological threat to the natural complexes of Belarus, their stability and functioning. At present time, studying the issues related to the introducing of these species into natural communities is very important. The results of studying of the invasive species Canadian goldenrod showed that individuals were in the immature, virgin and generative states in the studied objects. Individuals of seed origin that reached a height of 8 to 12 cm. In the vegetative type of reproduction, they reached a height of 90–110 cm. The height of some generative individuals was 1.8 m, the diameter of the shoot varied from 0.3 to 0.8 cm. The length of the leaves in the upper formation was 4–7 cm, width 1.4–1.8 cm, interstices 0.7–1.9 cm.

The invasive species Canadian goldenrod spreads rapidly due to active propagation both by seeds and vegetatively. Individuals quickly reach a generative state. They are characterized by many generative shoots that produce a huge number of seeds and thereby maintains the population's stability under natural conditions. There are individuals from the immature to the old generative states. In 2017, compared with 2016, there was an increase in individuals in populations from 0.4 to 14.3 individuals/m².

Research methods: population–ontogenetic, ecological–floristic, biometric.

Ключевые слова: инвазивный вид, золотарник канадский, онтогенетическая структура.

Keywords: invasive species, *Solidago canadensis*, ontogenetic structure.

В последнее время процессы, связанные с воздействием чужеродных видов на аборигенные ценозы принято именовать биологическими инвазиями. В качестве инвазий рассматривают все случаи проникновения живых организмов в экосистемы, расположенные за пределами их первичного (обычно, естественного) ареала. Таким образом, к биологическим инвазиям относится внедрение чужеродных видов [1].

Инвазионные агрессивные виды растений представляют в настоящее время экологическую угрозу природным комплексам Беларуси, их стабильности и функционированию. В настоящее время весьма актуально изучение вопросов, связанных с особенностями внедрения этих видов в состав природных сообществ. Важна также оценка их дальнейшего распространения, позволяющая прогнозировать и управлять процессами синантропизации флоры Беларуси [2].

Агрессивные инвазивные чужеродные виды вытесняют аборигенных обитателей из естественных и искусственно созданных сообществ, либо оказывают существенное воздействие на них и среду. Ряд видов может быть опасен для здоровья человека, являясь, например, аллергенными. Другие могут причинять экологический ущерб, создавая угрозу для сельского и иного хозяйства, ведомств, зон отдыха [3].

Золотарник канадский одно из самых старых декоративных растений, интродуцированных в Европу из Северной Америки. Сначала золотарник канадский культивировали в ботанических садах и распространяли по питомникам. Поскольку вид весьма привлекателен и легко выращивается, его широко использовали садоводы. Натурализация в Европе началась в середине 19 века [4]. В Беларуси появился в 50-ые годы XX века как декоративный вид. Распространяясь по территории Беларуси, золотарник внедряется на луга, пастбища, выгоны, залежи, лесные опушки, вырубки, мелиорированные болота, пустыри и т. д. Основным источником его распространения являются приусадебные участки и кладбища, где золотарник используется в качестве культуры для озеленения [3].

Solidago canadensis L. относят к группе видов–трансформеров по D. M. Richardson et al., 2000 [4]. Этот вид активно внедряется в естественные и полуестественные, синантропные сообщества, изменяет их облик, нарушает сукцессионные связи, выступает в качестве эдификатора и доминанта, образуя значительные по площади одновидовые заросли, вытесняет и (или) препятствует возобновлению видов природной флоры [1].

Целью данного исследования явилось изучение распространения золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в Ветковском и Чечерском районах Гомельской области, приграничных с территорией Брянской области России в различных экологических условиях.

Методика исследований

При выделении онтогенетических состояний использовали работы Т. А. Работнова (1950), А. А. Уранова, Л. А. Жуковой, Е. В. Пещанской, А. Н. Цицилина [6–10].

Полевые геоботанические работы проводились в 2016 г. Размер пробной площади варьировал от 100 до 250 м², в зависимости от типа сообществ и размеров однородного контура растительности. Камеральная обработка выполнялась по методике Браун-Бланке [11].

Оценка участия вида в сообществе оценивалась по шкале Браун-Бланке: г — вид на описываемой площади встречен единично; «+» — проективное покрытие вида — до 1%; 1 — проективное покрытие вида от 1 до 5%; 2 — от 5 до 25%; 3 — от 25 до 50%; 4 — от 50 до 75%; 5 — выше 75%.

Результаты исследований

В Ветковском районе в 2016–2017 гг. инвазию золотарника канадского изучали на четырех объектах. Первый объект находился при въезде в н. п. Шерстин, в прирусловой части р. Сож (координаты N 52° 39' 9,26", E 31° 04' 34,67") и представлял собой разросшуюся куртину в генеративном состоянии, размером 2 м × 2 м, где отмечались особи вегетативного происхождения, размножение происходило плагиотропными вегетативными побегами. Количество генеративных побегов у особи доходило до 27 шт., их высота достигала 1,60 м. Рядом также произрастали особи золотарника, размеры партикул которых составляли 50–60 см, а высота побегов 1,5–1,6 м. В 2017 г. в этом объекте отмечалось почти в два раза увеличение численности особей на 1 м², как за счет появления особей семенным путем, так и вегетативным за счет разрастания плагиотропными подземными побегами (Таблица 1). Особи золотарника находились в иматурном, виргинильном и генеративном состояниях. Отмечены особи семенного происхождения, которые достигали высоты 8–12 см. При вегетативном способе размножения они достигали высоты 90–110 см. Высота некоторых генеративных особей составляла до 1,8 м, диаметр побега колебался от 0,3 до 0,8 см. Длина листьев верхней формации составляла 4–7 см, ширина 1,4–1,8 см, междоузлия 0,7–1,9 см.

Второй объект (координаты N 52°39'18,34", E 31°04'53,32") находился также в прирусловой части поймы р. Сож, недалеко от первого, площадь распространения золотарника составляла 30–40 м, где произрастали следующие виды растений: *Artemisia vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Oenothera biennis*, *Elytrigia repens*, *Hieracium unbellatum*, *Vicia tetraspernum*. Уже в 2016 году здесь были отмечены иматурные, виргинильные, молодые генеративные особи (Таблица 1). В 2017 году произошло их некоторое увеличение как за счет вегетативного, так и за счет семенного размножения. Здесь следует отметить уже появление старых генеративных растений, которые составляли 9,6% от общего количества особей, а

наибольшее участие в онтогенетической структуре принимали средневозрастные генеративные растения — 37,5%.

Третий объект (координаты N 52°39'16,31", E 31°04'52,91") находился в н. п. Шерстин, вблизи кладбища, расположенного на надпойменной террасе. Здесь отмечены особи, представляющие собой разросшиеся куртины разных размеров (1 м × 2 м; 2 м × 2 м; 3 м × 1 м). Их высота варьировала от 1 м 40 см до 1 м 90 см. В онтогенетическом составе, в основном, встречались виргинильные, молодые генеративные, средневозрастные и старые генеративные особи (Таблица 1). Как видно из таблицы в 2017 году общая плотность увеличилась на 5 особей. В онтогенетическом спектре отмечены имматурные особи (6,8%), что свидетельствует о семенном пополнении особей золотарника. Также здесь преобладали средневозрастные и старые генеративные особи (Таблица 1). Как видно из Таблицы в 2017 г. общая площадь увеличилась на 5 особей. В онтогенетическом спектре отмечены имматурные особи (6,8%), что свидетельствует о семенном пополнении особей золотарника. Также здесь преобладали средневозрастные генеративные растения (40,2%), а участие старых генеративных растений составляло — 11,5%.

Следует отметить, что здесь источником распространения золотарника являлся н. п. Шерстин, где в палисадниках жителей деревни он используется как декоративное растение.

Таблица 1.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ПЛОТНОСТЬ ОСОБЕЙ НА 1 м²
ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО В ИЗУЧАЕМЫХ ОБЪЕКТАХ ВЕТКОВСКОГО РАЙОНА
ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Объекты	Онтогенетическая структура							Всего
	<i>p</i>	<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g₁</i>	<i>g₂</i>	<i>g₃</i>	
1	—	—	—	5,4±0,24	4,8±0,23	6,7±0,34	—	16,9
	—	—	7,2±0,36	8,4±0,40	6,7±0,33	8,9±0,53	—	31,2
2	—	—	8,6±0,51	12,81±0,76	9,4±0,56	12,3±0,71	—	43,7
	—	—	4,3±0,26	9,2±0,54	12,9±0,77	18,7±0,93	4,8±0,24	49,9
3	—	—	—	8,1±0,46	10,5±0,63	16,9±0,92	6,3±0,32	41,8
	—	—	3,2±0,15	7,6±0,38	11,8±0,59	18,8±1,13	5,4±0,32	46,8
4	—	—	—	8,4±0,32	13,2±0,79	21,6±1,29	8,2±0,49	51,4
	—	—	—	9,6±0,38	15,7±0,82	24,7±1,48	2,9±0,52	59,9

Примечания: 1. *p* — проростки, *j* — ювенильные, *im* — имматурные, *v* — виргинильные, *g₁* — молодые генеративные, *g₂* — средневозрастные генеративные, *g₃* — старые генеративные растения; 2. В числителе даны данные 2016 г., в знаменателе — 2017 г.

Четвертый объект (координаты N 52°39'33,8", E 31°03'10,32") находился справа от трассы Ветка–Шерстин. Он представлял собой заброшенный старый сад (60 м × 80 м) с нерегулярным сенокосением разнотравно–злакового травостоя. На некошеном участке более 80% проективного покрытия занимал золотарник канадский. На этом участке идет формирование монодоминантного сообщества *Solidago Canadensis*, класса *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. Ex von Rochow 1951.

Анализ Таблицы 2 показал, что по сравнению с другими тремя объектами, здесь плотность особей несколько выше. Плотность особей на 1 м² в 2017 г. была на 8,5 особей больше, чем в 2016 г. Как и в других объектах, наибольшее участие в онтогенетической структуре принимали средневозрастные генеративные особи — 41,2%. Практически равное участие отмечалось у виргинильных особей — 16% и у старых генеративных — 16,5%, а у молодых генеративных — 26,2%.

Таблица 2.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ПЛОТНОСТЬ ОСОБЕЙ на 1 м²
 ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО В ИЗУЧАЕМЫХ ОБЪЕКТАХ ЧЕЧЕРСКОГО РАЙОНА
 ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Объекты	Онтогенетическая структура							
	<i>p</i>	<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g1</i>	<i>g2</i>	<i>g3</i>	Всего
1	-	-	-	2,2±0,11	5,9±0,29	3,8±0,19	2,8±0,14	14,7
	-	-	-	3,6±0,21	6,7±0,40	4,6±0,27	3,3±0,19	18,2
2	-	-	-	-	2,2±0,13	4,5±0,27	-	6,7
	-	-	-	-	1,3±0,07	5,8±0,34	-	7,1
3	-	-	-	4,6±0,27	6,2±0,37	2,6±0,15	-	13,4
	-	-	3,6±0,21	5,2±0,34	7,4±0,44	4,5±0,25	-	20,4

Примечания: 1. *p* — проростки, *j* — ювенильные, *im* — имматурные, *v* — виргинильные, *g1* — молодые генеративные, *g2* — средневозрастные генеративные, *g3* — старые генеративные растения; 2. В числителе даны данные 2016 г., в знаменателе — 2017 г.

В Чечерском районе в 2016–2017 гг. инвазию золотарника канадского исследовали на трех объектах. Первым объектом изучения являлись палисадники частных домов населенного пункта Красный Берег (координаты N 52°56'16,64", E 30°56'37,44"). Здесь некоторые жители использовали эти посадки в качестве декоративных насаждений.

В посадках золотарника особи в основном находились в генеративном состоянии. Высота побега колебалась от 140 до 180 см, диаметр побега — 0,6–0,8 см. Количество побегов генеративных особей достигает 22–26 штук. Отмечается разросшаяся партикула, размеры которой составляют 1 м × 2 м. Отмечены особи как семенного, так и вегетативного происхождения. Следует отметить, что вокруг населенного пункта находятся участки пустырей, занятых ассоциацией *Arctio-Artemisietum vulgaris* Oberd. ex Seybold. et Th. Mull. 1972, и очень мало особей золотарника встречается на этих пустырях (2–4 особи на 10 м²). Возможно, препятствием служит плотная дернина, что затрудняет семенное размножение, возможно, с созданием благоприятных условий будет происходить их дальнейшее размножение.

Анализ онтогенетической структуры и плотности особей на 1 м² показал, что в первом объекте наибольший процент участия в 2016 г. 40,1%, а в 2017 г. — 36,8% принимали молодые генеративные растения. Участие виргинильных и старых генеративных растений соответственно составляло в среднем за два года 17,5% и 18,5%. Средневозрастные генеративные растения составляли 25,6%. Плотность особей в 2017 г. увеличилось на 3,5 особь/м².

Вторым объектом исследования являлось новое городское кладбище г. Чечерска, существующее более 10 лет (координаты N 52°54'24,38", E 30°55'39,32"). Золотарник канадский произрастал только возле нескольких могил, возраст золотарника составлял 4–5 лет. Он находится в средневозрастном генеративном состоянии. Его высота составила 140–160 см, размеры дернины 0,5–1 м. Территория вокруг кладбища регулярно обкашивается, что не позволяет золотарнику канадскому распространяться на этой территории. Анализ онтогенетической структуры и плотность особей на 1 м² в этом объекте показал (Таблица 2), что практически не отмечалось различий в 2016 и 2017 гг. Онтогенетическая структура была представлена только двумя онтогенетическими группами: молодыми генеративными особями и средневозрастными генеративными растениями.

Третьим объектом являлся заброшенный участок по улице Колхозной г. Чечерска (координаты N 52°53'458,55", E 30°54'30,1"). Этот участок на протяжении 5–6 лет не обрабатывается. Здесь сформировалось рудеральное сообщество ассоциации *Arctio-Artemisietum vulgaris* Oberd. ex Seybold. et Th. Mull. 1972. Можно отметить появление особей золотарника канадского в виргинильном и генеративном состоянии. Этот участок служил источником дальнейшего распространения золотарника на тех территориях, где участки не обрабатывались. Как видно из таблицы 2 плотность особей в 2017 г. оказалась на 7 особей на 1 м² выше, чем в 2016 г. В онтогенетической структуре преобладали молодые генеративные растения, в 2016 г. их доля составила 46,3%, а в 2017 г. — 36,3%. Следует отметить, что в 2017 г. в онтогенетической структуре появились имматурные особи — 17,6%, что свидетельствует о семенном размножении золотарника. Также увеличивается и доля средневозрастных генеративных растений — 22,1%.

Таким образом, анализ изучаемых популяций золотарника канадского в Чечерском районе показал, что они не получили столь широкого распространения, как в Ветковском районе, где плотность особей на 1 м² в 2–6 раз оказалась выше.

Заключение

Быстрое распространение инвазивного вида золотарника канадского происходит благодаря активному размножению как семенным, так и вегетативным путем. Особи быстро достигают генеративного состояния, они отличаются большим количеством генеративных побегов, продуцирующих огромное количество семян и этим самым поддерживается устойчивость популяции в естественных условиях. Анализ онтогенетической структуры в изучаемых объектах показал, что в онтогенетическом составе встречаются особи от имматурных до старых генеративных состояний. В 2017 г. по сравнению с 2016 г. произошло увеличение особей в популяциях от 0,4 особей/м² до 14,3 особей/м².

Работа выполнена при поддержке гранта БРФФИ – РФФИ Б16-Р162.

Список литературы:

1. Булохов А. Д., Садик О. Н. Фитоценотическая активность *Solidago Canadensis* L. в сообществах залежей и суходольных лугов // Вестник Брянского государственного университета. 2015. №2. С. 383-386.
2. Дубовик Д. В., Скуратович А. Н., Третьяков Д. И. Инвазионные виды во флоре Беларуси // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: материалы II-ой междунар. науч.-практ. конф.: Сб. науч. работ / под общ. ред. В. И. Парфенова. Минск, 2012. С. 443-446.
3. Чумаков Л. С. и др. Эколого-биотопическая характеристика золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) // Экологический вестник. 2014. №4 (30). С. 110-117.
4. Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (чужеродные виды растений в экосистемах Средней России) / под ред. Ю. Ю. Дгебуадзе. М.: Геос, 2010. 494 с.
5. Richardson D. M., Pysek P., Rejmanek M., Barbour M. G., Panetta F. D., West C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // Diversity and distributions. 2000. №. 6. P. 93-107.
6. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Геоботаника. М.; Л., 1950. Сер. 3. Вып. 6. С. 6-204.

7. Уранов А. А. Жизненное состояние вида в растительном сообществе // Бюл. МОИП. Отд. биологии. 1960. Т. LXV (3). 77-92.
8. Онтогенетический атлас лекарственных растений: учеб. пособие / отв. ред. Л. А. Жукова. Йошкар-Ола, 2000. Т. 2. С. 169-179.
9. Цицилин А. Н. Онтогенез *Solidago canadensis* L. при интродукции в условиях Ставропольской возвышенности // Бюл. бот. сада Саратовского гос. ун-та, 2010. №9, С. 65–71.
10. Пещанская Е. В., Цицилин А. Н. Онтогенез *Solidago canadensis* L. при интродукции в условиях Ставропольской возвышенности // Бюл. Ботанического сада Саратовского государственного университета. 2010. №9. С. 65-71.
11. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet. Wien - New-York: Springer-Verlag, 1964. 865 с.

References:

1. Bulokhov A. D., & Sadik O. N. (2015). Phytocenotic activity of *Solidago Canadensis* L. in communities of deposits and dry meadows. *Bulletin of Bryansk State University*, (2). 383-386
2. Dubovik, D. V., Skuratovich, A. N., & Tretyakov, D. I. (2012). Invasive species in the flora of Belarus. Problems of conservation of biological diversity and use of biological resources: materials of the II International. scientific-practical. Conf.: Sat. sci. Works. under total. Ed. IN AND. Parthenov. Minsk, 443-446
3. Chumakov, L. S., et al., (2014). Ecological and Biotopic Characteristics of the Canadian Goldenrod (*Solidago canadensis* L.), *Ecological Herald*. 4 (30). 110-117
4. Vinogradova, Yu. K., Mayorov, S. R., & Khorun, L. V. (2010). The Black Book of the Flora of Central Russia (Alien Plant Species in the Ecosystems of Central Russia). ed. Yu. Yu. Dgebuadze. Moscow: Geos, 494
5. Richardson, D. M., Pysek, P., Rejmanek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., & West, C. J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and distributions*, (6). 93-107
6. Rabotnov, T. A. (1950). Life cycle of perennial herbaceous plants in meadow cenoses. *Geobotany*. М.; Л., Ser.3, (6), 6-204
7. Uranov, A. A. (1960). "Life condition of a species in the plant community," *Byul. MOIP. Otd. biology*. Т. LXV (3). 77-92
8. Ontogenetic atlas of medicinal plants: Textbook. Benefit / responsible. Ed. L. A. Zhukova. Yoshkar-Ola, 2000. (2). 169-179
9. Tsitsilin, A. N. (2010). Ontogenez *Solidago Canadensis* L. at introduction in the conditions of the Stavropol Upland. *Bull. bot. garden of the Saratov state. Un-ta*, (9), 65-71
10. Peshchanskaya, E. V., & Tsitsilin, A. N. (2010). Ontogenez *Solidago Canadensis* L. at introduction in the conditions of the Stavropol Upland. *Bull. Botanical Garden of the Saratov State University*, (9). 65-71
- 11 Braun-Blanquet, J. (1964). Pflanzensociologie. Wien–New-York: Springer–Verlag, 865

Работа поступила
в редакцию 12.03.2018 г.

Принята к публикации
17.03.2018 г.

Ссылка для цитирования:

Дайнеко Н. М., Тимофеев С. Ф. Развитие инвазивного вида золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в Ветковском и Чечерском районах Гомельской области // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №4. С. 12-19. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/daineka-timofeev> (дата обращения 15.04.2018).

Cite as (APA):

Daineka, M., & Timofeev, S. (2018). Development of invasive species Canadian goldenrod (*Solidago canadensis* L.) in Vetka and Chechersk districts of Gomel region. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (4), 12-19