

Ритмы сезонного развития амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики

Seasonal development of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in the foothills of the Kabardino-Balkar Republic

Жерукова С. З.

Zherukova S. Z.

Институт математики и естественных наук Кабардино-Балкарского госуниверситета им. Х. М. Бербекова, г. Нальчик, Россия. E-mail: sabrina.zherukova@mail.ru

Institute of Mathematics and Natural Sciences, Kabardino-Balkarian State University named after H. M. Berbekov, Nalchik, Russia

Реферат. В апреле-декабре 2025 г. в ходе еженедельных наблюдений выявлены сроки наступления и продолжительность фаз сезонного развития амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) на 26 рудеральных участках в г. Нальчик (предгорья Кабардино-Балкарской Республики). Погодные условия района исследований в 2025 г. характеризовались аномально теплыми осенью и налом зимы с понижением температуры ниже нуля только в декабре (до $-6,7^{\circ}\text{C}$). В результате амброзия успела сформировать четыре генерации/когорты всходов (апрель-май, июнь, август, сентябрь), три из которых прошли полный цикл сезонного развития. Для каждой последующей генерации выявлено сокращение продолжительности отдельных стадий фенологического развития (феноэкспрессия), позволившее растениям сформировать полноценные семянки до побития побегов заморозками. Наиболее динамичной была фаза вегетации, включающая активный рост и побегообразование. Продолжительность вегетации варьировала в среднем от 47 дней (четвертая когорта) до 88 дней (первая когорта). Наиболее стабильные фенофазы – бутонизация (14–16 дней) и плодоношение (22–29 дней). Период цветения у растений первой когорты составил в среднем 37 дней (со второй декады августа по вторую декаду сентября включительно). Высвобождение пыльцы растений более поздних когорт продолжалось в среднем 27–29 дней и заканчивалось в начале октября (вторая когорта), середине ноября (третья когорта) и первой декаде декабря (четвертая когорта). Из-за позднего цветения растения четвертой генерации не сформировали семянки и погибли на этапе плодоношения во второй декаде декабря. Наличие до четырех сезонных поколений амброзии должно учитываться при планировании мероприятий по ограничению распространения вида в предгорьях Кабардино-Балкарии, а также сроков профилактических мер по предупреждению сезонного поллиноза у населения.

Ключевые слова. Амброзия полыннолистная, биологические инвазии, генерации всходов, Кабардино-Балкарская Республика, сезонное развитие.

Summary. From April to December 2025, we studied the seasonal development of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.), an aggressive invasive species, in the foothills of the Kabardino-Balkar Republic. Weekly observations were conducted at 26 ruderal sites in Nalchik. Weather conditions in the study area in 2025 were characterized by an abnormally warm autumn and early winter, with temperatures dropping below freezing only in December (down to -6.7°C). As a result, ragweed formed four generations/cohorts of seedlings (April–May, June, August, September), three of which completed the full seasonal development cycle. For each subsequent generation, expression of phenological phases (phenoexpression) was revealed. This allowed the plants to form mature seeds before frost damage. The most dynamic phase was an active vegetation (growth and shoot formation) with the duration from 47 days (fourth cohort) to 88 days (first cohort). The most stable phenophases were budding (14–16 days) and fruiting (22–29 days). The flowering period, which largely determines the realization of the species reproductive potential, averaged 37 days for the first cohort (from the second ten days of August to the second ten days of September, inclusive). Pollen release by plants of later cohorts lasted on average 27–29 days, ending in early October (second cohort), mid-November (third cohort), and the first ten days of December (fourth cohort). Up to four seasonal generations of ragweed should be taken into account when planning measures to eradicate the species in the Kabardino-Balkar Republic, as well as the timing of measures to prevent seasonal hay fever.

Key words. Biological invasions, common ragweed, Kabardino-Balkar Republic, seasonal development, seedling generation.

Амброзия полыннолистная *Ambrosia artemisiifolia* L. – агрессивное инвазионное растение североамериканского происхождения, включенное в перечень наиболее опасных чужеродных видов на территории Российской Федерации (Самые опасные..., 2018). На Северном Кавказе вид известен с 1910-х гг. (Васильев, 1958) и в настоящее время широко распространен в большинстве регионов (Шха-гапсоев и др., 2021). В Кабардино-Балкарской Республике, занимающей центральную часть северного макросклона Большого Кавказа, амброзия произрастает в широком диапазоне высот – от равнин и предгорий (200–500 м над ур. м.) до высокогорий (2300 м над ур. м.) (Цепкова и др., 2025). При этом адаптации вида, способствующие распространению и длительному возобновлению популяций в экосистемах Кавказского экорегиона, изучены слабо (Чадаева и др., 2018). В этом контексте одним из наиболее ярких показателей приспособленности видов растений к климатическим условиям местообитаний является ритм сезонного развития (Фомин, Фомина, 2023). Прохождение полного цикла сезонного развития (от появления всходов до обсеменения) в течение вегетационного периода является критическим условием возобновления популяций однолетних растений, таких как *A. artemisiifolia*, в местах произрастания.

Цель исследований – изучить особенности фенологического развития инвазионного вида *A. artemisiifolia* в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики (Центральный Кавказ).

Исследования проведены в границах 26 локалитетов в г. Нальчик – в предгорьях Кабардино-Балкарской Республики на высоте около 500 м над ур. м. В каждом из локалитетов в ходе еженедельных наблюдений обследованы не менее 30 особей амброзии. Наступление фенофаз (появление всходов, активная вегетация (рост и побегообразование), бутонизация, цветение (высвобождение пыльцевых зерен), плодоношение, обсеменение и отмирание) регистрировали при проявлении фенологических признаков у не менее 50 % особей.

Ритм сезонного развития *A. artemisiifolia* обследовали в ходе одного вегетационного периода 2025 г. Погодные условия этого года характеризовались высокими температурными показателями в осеннее время и длительным безморозным периодом. Так, среднемесячная температура сентября (+16 °C), октября (+11 °C) и ноября (+8 °C) значительно превысила 0 °C, а первые заморозки (в среднем до –7 °C днем и –6 °C ночью) были отмечены только в декабре.

Погодные условия 2025 г. позволили амброзии полыннолистной сформировать четыре последовательных генерации (когорты) растений, три из которых полностью прошли цикл сезонного развития от появления всходов до обсеменения (табл. 1). В целом появление нескольких когорт всходов в течение вегетационного сезона является характерным эколого-биологическим признаком *A. artemisiifolia*, однако в основном исследователи регистрируют не более двух генераций растений с полным циклом сезонного развития (Жалдак, 2011; Лучинский, Маковеев, 2011). В нашем случае завершение сезонного развития до побития заморозками отмечено у растений, всходы которых появились последовательно в апреле-мае, июне и августе. Растения четвертой когорты, сформировавшиеся из всходов второй-третьей декад сентября, погибли в декабре на ранних этапах плодоношения до формирования полноценных семян (табл. 1).

Таблица 1. Сроки прохождения фаз сезонного развития последовательными генерациями (когортами) растений *Ambrosia artemisiifolia* в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии

Фенологическая фаза	Даты наступления – окончания фенологических фаз			
	Первая когорта	Вторая когорта	Третья когорта	Четвертая когорта
Появление всходов	13 IV – 20 V	12 VI – 30 VI	12 VIII – 2 IX	15 IX – 27 IX
Вегетация	5 V – 25 V	16 VI – 5 IX	16 VIII – 22 X	18 IX – 15 XI
Бутонизация	10 VII – 30 VIII	10 VIII – 11 IX	18 IX – 28 X	17 X – 22 XI
Цветение	26 VII – 30 IX	20 VIII – 25 IX	10 X – 20 XI	1 XI – 9 XII
Плодоношение	25 VIII – 20 X	10 IX – 8 XI	3 XI – 20 XII	20 XI – 23 XII
Обсеменение	2 IX – 22 XI	12 IX – 25 XI	8 XI – 20 XII	–
Отмирание	25 IX – 1 XII	8 X – 29 XI	15 XI – 23 XII	1 XII – 23 XII

Примеч.: в таблице указаны усредненные для каждой из когорт растений сроки прохождения фенологических фаз в формате «число месяц».

Фенологическая фаза вегетации, включающая активный рост и побегообразование, отличалась наибольшей динамичностью. Продолжительность фазы заметно сокращалась в ряду генераций растений – от 88 дней (первая когорта) до 51–63 дней (вторая и третья когорты) и 47 дней (четвертая когорта). Подобная феноэкспрессия начальных этапов сезонного развития позволяет более поздним всходам *A. artemisiifolia* приступать к цветению и плодоношению одновременно с ранними всходами, повышая шансы растений второй когорты сформировать полноценные семена за относительно короткий период вегетации (Жалдак, 2011; Есипенко, Савва, 2017). В нашем случае растения первой и второй когорты приступили к высвобождению пыльцы (цветение мужских цветков) с разницей всего около двух недель, несмотря на практически месячную разницу в появлении всходов. Начало цветения третьей и четвертой когорты запоздало относительно первой когорты соответственно на более чем на 50 и 80 дней.

Фаза плодоношения *A. artemisiifolia* в значительной степени перекрывается с фазой цветения, когда на одном побеге наблюдается активное высвобождение пыльцевых зерен и увеличение в размерах, побурение плодов (семян в обертке). Для первых двух когорты основное прохождение данной фенофазы отмечено в сентябре-октябре, для третьей и четвертой когорты – в ноябре и декабре.

Благодаря тому, что часть семян на побегах амброзии созревает задолго до окончания фазы плодоношения всего растения, третья когорта особей амброзии успела сформировать полноценные семянки до декабрьских заморозков, прервавших фазу обсеменения. Обсеменение первых двух когорты растений полностью завершилось в третьей декаде ноября одновременно с усыханием и отмиранием побегов. Четвертой когорте растений, как показано выше, сформировать полноценные семянки не удалось.

Таким образом, длительность всего цикла сезонного развития *A. artemisiifolia* в предгорьях Центрального Кавказа в 2025 г. составила в среднем от 170–230 дней (первые две когорты) до 100–130 дней (третья и четвертая когорты). За этот период первые две когорты растений прошли все фенологические фазы и завершили обсеменение, внося основной вклад в пополнение почвенного банка семян. Уничтожение особей этих когорты является приоритетным в борьбе с распространением амброзии в регионе. Репродуктивный потенциал растений третьей когорты не был полностью реализован из-за гибели побегов под влиянием декабрьских заморозков на стадии плодоношения-обсеменения. Третья когорта растений амброзии, погибших на ранних этапах плодоношения, не внесла вклад в самоподдержание популяций. Тем не менее, эти растения составляют сильную конкуренцию аборигенной флоре, препятствуя естественному восстановлению растительного покрова рудеральных местообитаний.

Благодаря продолжительному безморозному осеннему периоду и характерной для вида феноэкспрессии, третья и четвертая когорты растений полностью завершили фазу цветения. Соответственно, общая продолжительность высвобождения аллергенной пыльцы *A. artemisiifolia* в 2025 г. в г. Нальчике составила около 140 дней (с конца июля по первую декаду декабря), что необходимо учитывать при планировании профилактических мероприятий предупреждения и лечения сезонного поллиноза у населения.

Установленные особенности фенологии *A. artemisiifolia* в предгорьях Центрального Кавказа в 2025 г. с аномально теплыми осенним периодом и началом зимы раскрывают биологический потенциал амброзии к формированию последовательных поколений растений, способных полностью завершить цикл сезонного развития и оставить потомство. На фоне современных климатических изменений возможно ожидать схожей картины фенологического развития вида, что будет способствовать его еще более интенсивному распространению на Кавказе.

Благодарности. Выражаю искреннюю благодарность научному руководителю доктору биологических наук, профессору С. Х. Шхагапсоеву за всестороннюю помощь в проведении исследований и анализе полученных данных.

ЛИТЕРАТУРА

- Васильев Д. С. Амброзия полыннолистная и меры борьбы. – Краснодар: Кн. изд-во, 1958. – 84 с.
 Есипенко Л. П., Савва А. П. Роль амброзиевого листоеда *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera: Chrysomelidae), в подавлении амброзии полыннолистной в Приморском крае России // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2017. – № 131. – С. 1204–1224.

Жалдак С. Н. Эколого-ценотические особенности *Ambrosia artemisiifolia* в условиях предгорного Крыма // Экосистемы, их оптимизация и охрана, 2011. – С. 66–70.

Лучинский С. И., Маковеев А. В. Сорняк амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*) в посевах подсолнечника // Научный журнал КубГАУ, 2011. – № 69(05). – С. 179–187.

Самые опасные инвазионные виды России (ТОП 100). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. – 688 с.

Фомин Э. С., Фомина Т. И. Фенологические реакции многолетних растений на изменение климата в Западной Сибири // Сибирский экологический журнал, 2023. – Т. 30, № 6. – С. 760–772.

Цепкова Н. Л., Чадаева В. А., Саблирова Ю. М. Дополнение к чужеродной флоре Кабардино-Балкарской Республики // Российский журнал биологических инвазий, 2025. – № 1. – С. 151–161. <https://doi.org/10.35885/1996-1499-18-1-151-161>

Чадаева В. А., Шхагапсоева К. А., Цепкова Н. Л., Шхагапсоев С. Х. Мониторинг распространения *Ambrosia artemisiifolia* L. в луговых фитоценозах Кабардино-Балкарской Республики (Центральный Кавказ) // Российский журнал биологических инвазий, 2018. – № 1. – С. 130–140.

Шхагапсоев С. Х., Чадаева В. А., Шхагапсоева К. А. Черная книга флоры Кабардино-Балкарской Республики. – Нальчик: Издательство М. и В. Котляровых, 2021. – 200 с.