

## ТОРМОЖЕНИЕ РАЗВИТИЯ RHAPONTICUM CARTHAMOIDES ПРИ ВНЕСЕНИИ ЛЕГКОДОСТУПНЫХ ФОРМ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ

Н.П. Тимофеев

КХ БИО (Научно-производственное предприятие)  
timfbio@atnet.ru

**Введение.** Жизнедеятельность левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*) сопровождается с синтезом ценных биологически активных веществ – фитостероидов (ФЭС). Фармпрепараты из растения используются в медицине для профилактики и лечения от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, стимулирования деятельности ЦНС, в качестве гемореологических, адаптогенных и анаболических средств (Растительные ресурсы, 1993). В предыдущих наших исследованиях была установлена фундаментальная закономерность (Тимофеев, 2006) – накопление ФЭС в лекарственном сырье находится в зависимости от ростовых процессов, положительно и достоверно коррелирует с величиной продуктивности надземных органов ( $r = 0.78-0.81 \dots 0.92-0.99$ ,  $p = 0.99$ ). Предполагается, что можно управлять биосинтезом и накоплением ФЭС через стимулирование развития побегов и формирования продукции.

**Цели и задачи.** Была поставлена задача выявить ответную реакцию *R. carthamoides* на интенсификацию питания легкодоступными элементами – через внесение различных видов органических удобрений, широко применяемых в практике сельского хозяйства.

**Методы.** В качестве объектов использовали растения разного биологического возраста (4-5-й, 10-й, 17-19-й годы жизни, культивируемых в подзоне средней тайги (62° с.ш.). Применяли 3 вида органических удобрений: а) навоз свежий с подстилкой из опилок; б) компост из навоза с торфом (1:1); активный ил (АИ – отходы ЦБП, обогащенные минеральными элементами). Удобрения характеризуются повышенным количеством полуразложившегося органического вещества, водорастворимыми и обменными формами элементов питания по сравнению с почвенным фоном (супесь). Методы внесения – перемешивание с почвой (навоз и компост в дозе 150 т/га), поверхностное разбрасывание (АИ 500 т/га). Отзывчивость растений учитывали по химсоставу, числу и высоте разных типов побегов, параметрам листьев, продуктивности.

**Результаты.** **Вынос элементов питания.** После внесения органических удобрений листья растений интенсивной темно-зеленой окраски, что служит индикаторным признаком усиленного поглощения азота. Зольность надземных органов повышена в 1.1-1.4 раза. Наибольший вынос элементов в вариантах, где удобрения заделывались непосредственно в почвенный слой, наименьший – при поверхностном методе внесения. Среди отдельных элементов калия выносятся больше в 2.0-2.7, фосфора в 1.4-2.3 раза. Массовая доля калия в золе возрастает до 33-38 % (против 19 % в контроле), фосфора до 5-8 % (против 3 %). Таким образом, при внесении полуразложившейся органики происходит усиленное поглощение легкодоступных форм элементов питания корневой системой *R. carthamoides* и транспорт их в надземные органы.

**Развитость листовых органов.** Продукционный процесс связан с эффективностью фотосинтеза и зависит от величины листовых органов. Наиболее развитые розеточные листья *R. carthamoides* в контроле имеют длину: на 5-й год жизни – 101.3 см, 10-й год – 96.2 см, 19-й год – 82.8 см). Внесение всех 3-х видов органических удобрений (навоза,

компоста и активного ила) вызывало их измельчение на 15-20 %, при этом наиболее сильное ингибирующее воздействие оказал свежий навоз, заделанный в почву.

**Развитие побегов.** После внесения АИ весной следующего года общее число вегетативных побегов *R. carthamoides* незначительно отличалось от контроля – 19.5 против 22.2 шт/особь. Однако на 3-й год (последствие) численность их резко снизилась в 1.9 раза – 13.8 против 25.6 шт. Этот факт можно объяснить ингибированием заложения и развития новых полициклических почек возобновления в побеги – предыдущие 2 года после внесения удобрения.

У генеративных побегов в контрольном варианте рост завершается в конце июня. В опытных вариантах с АИ линейный рост длится и в июле, стебли тонкие и удлиненные. Средняя масса побегов снижена до 8.0 г против 21.6 г в контроле. Соцветия недоразвитые и мелкие (доля их повышена до 66-69 % при 15-31 % в контроле), семена щуплые. При выращивании растений на субстрате с навозом (3-й год последствия) у растений 5-го года жизни общее число побегов составило 6.7 против 17.5 шт/особь, что в 2.5 раза ниже контрольного варианта, а репродуктивные побеги не сформировались совсем.

**Продуктивность фитомассы.** Продуктивность есть интегрированный показатель и зависит от числа побегов, скорости (темпов) их развития, величины массы и т.д. Масса 1 листа по вариантам различается незначительно (2.3 и 2.6 г), но численность их при внесении органики в 1.4 раза меньше (49.7 шт против 71.2). Поэтому внесение органических удобрений не сопровождается прибавкой продуктивности. Поверхностное внесение ила в дозе около 500 т/га вызвало снижение величины продуктивности в 1.7 раза – 111.5 против 188.3-193.8 г в контроле.

**Выводы.** Предположение, что использование органических удобрений в качестве источника легкодоступных элементов питания будет стимулировать развитие надземных частей и тем самым увеличивать продуктивность *R. carthamoides*, не подтвердилось. Отзывчивость на разные виды органики, разные сроки и способы внесения в средних и высоких дозах является отрицательной в течение не менее 3-х лет после применения.

**Благодарности.** Работа выполнена при частичной финансовой поддержке научного гранта РФФИ и Администрации Архангельской области (Грант № 08-04-98840).

**Литература.** 1). Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Т. 7. Сем. Asteraceae. – СПб.: Наука, 1993. – С. 161-163. 2). Тимофеев Н.П. Продуктивность и динамика содержания фитостероидов в агропопуляциях *Rhaponticum carthamoides* и *Serratula coronata* (Asteraceae) на Европейском Севере // Растительные ресурсы, 2006. Т. 42; Вып. 2. – С. 17-36.