

УДК 635.714

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (ECHINACEA PURPUREA (L.) MOENCH)  
В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ**

**Вечер Н.Н., к.б.н., доцент, Кошля Г.И., Чумак Т.М.**

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) многолетнее травянистое растение семейства Asteraceae. Корневище короткое, многоглавое, усаженное многочисленными тонкими корнями [1].

Стебли простые или слабо разветвленные, 60-100 см длины, покрыты волосками, мягкоопушенные или голые. Листорасположение очередное, редкосупротивное. Листья простые, неравнокрупнозубчатые или цельнокрайние, опушенные или голые. Розеточные листья продолговато-яйцевидные, с оттянутой верхушкой, длинночерешковые. Нижние стеблевые листья черешковые, яйцевидно-ланцетные, остроконечные. Соцветие – одиночные многоцветковые корзинки, расположенные на конце длинных цветоносов или боковых побегов. Обертка соцветия сплюснуто-полушаровидная. Листочки обертки расположены черепицеобразно в 3-4 ряда, травянистые, ланцетные, остроконечные. Цветоложе выпуклое, шаровидное или коническое, полое. Краевые цветки в корзинке – ложноязычковые, расположены в один ряд по краю цветоложа, срединные – трубчатые, многочисленные. Чашечка в виде многозубчатой коронки. Трубчатые цветки фертильные (обополые), венчик их темно-красный, цилиндрический с 5 –зубчатым прямым отгибом, снизу расширенный в мясистое луковичеобразное основание, сидящее на завязи; тычинок 5. Плоды – четырехгранные серовато-бурые семянки, обратно-пирамидальные или почти продолговатые, 3 – 3,5 мм длиной. Паппус в виде небольшой зубчатой окрайины на верхушке семянки [4].

Родина эхинацеи пурпурной – Центральная Америка. В естественных условиях произрастает в субтропической зоне Северной Америки, смешанных и лиственных лесах, а также в умеренной зоне, в лесостепях и степях, на подзолистых, серо-коричневых, черноземных, каштановых, желтоземных и песчаных почвах.

Эхинацея пурпурная – засухоустойчивое растение, предпочитает места открытые, солнечные. Почвы должны быть легкими, хорошо дренированными, т.к. застойная влага нередко приводит к гибели растений.

Цветет с июля по сентябрь. Период созревания семян наблюдается в августе – сентябре. В культуре легко размножается семенами. При оптимальных условиях увлажнения почвы семена дружно прорастают при температуре нагрева почвы на глубине заделки семян +10° С. Всходы появляются на 12-14 день. В стадии вилочки растения эхинацеи пурпурной находятся в течение 8 дней, после чего начинают формировать первый настоящий лист. На первом году вегетации оптимальная густота стояния растений до 40 штук на пог. м. [3].

Лучшими предшественниками для эхинацеи пурпурной являются занятые пары, зерновые и зернобобовые культуры. Не рекомендуется возделывать эхинацею после сахарной свеклы и других корнеплодов ввиду наличия общих вредителей. Хорошие результаты получены при использовании в качестве предшественника галеги восточной.

Эхинацея пурпурная требовательна к качественной подготовке почвы. После зерновых культур под зябь подготовку почвы под эхинацею начинают с двукратного лущения жнивья на глубину 6-8 см лушильником марки Л-113, внесения органических удобрений – 50 т/га, минеральных из расчета: азотных – 30 кг/га д.в., фосфорных – 60 кг/га д.в., калийных 90 кг/га д.в. [2].

Весной с целью закрытия влаги проводят ранневесеннее боронование. С наступлением спелости почвы проводят предпосевную культивацию на глубину 6-8 см с одновременным внесением азотных удобрений из расчета 30 кг/га д.в.

При посеве после зерновых культур проводят лущение жнивья на глубину 8-10 см и вспашку плугом на глубину пахотного горизонта. Весной проводят закрытие влаги боронованием, перед посевом осуществляют культивацию на глубину заделки семян культиватором АКШ-7,2 или др.

Посев проводят весной при прогревании почвы +10° С на глубине заделки семян. Более поздние сроки приводят к снижению полевой всхожести семян, а также, соответственно, к уменьшению густоты посева и их продуктивности. Запозывание по срокам посева затрудняет получение дружных всходов – сказывается недостаток почвенной влаги. Норма высева семян – 6 кг/га [4].

Для обеспечения равномерной глубины заделки семян и получения дружных всходов непосредственно перед посевом применяют комбинированные почвообрабатывающие агрегаты типа АКШ-7,2, которые обеспечивают выравнивание поверхности поля, дробление комков почвы и ее прикатывание. Посев осуществляют пневматическими овощными сеялками. Глубина заделки семян – 1-2 см и ширина междурядий 60 см.

На второй год, при отрастании растений, проводят подкормку азотными и фосфорными удобрениями из расчета 30 кг/га д.в. и калийным – 40 кг/га д.в. с помощью навесных разбрасывателей минеральных удобрений.

На плантациях первого года жизни особое внимание необходимо уделять борьбе с сорной растительностью и поддержанию почвы в рыхлом состоянии. При обозначении рядков приступают к первой междурядной обработке культиватором растениепитателем КРН-4,2 или др. на небольшую глубину. По мере появления сорняков проводят междурядные обработки междурядий, увеличивая глубину обработки до 6-8 см.

Важнейшим элементом по защите эхинацеи от сорной растительности является оценка засоренности участка и определение видового состава сорных растений.

При основной подготовке участка под эхинацею проводится обработка появившихся сорняков одним из гербицидов сплошного действия (ураган и др.).

По посевам до появления всходов эхинацеи возможна обработка участка одним из разрешенных почвенных гербицидов (гезагард, стомп и др.) в зависимости от видового состава сорняков.

После появления всходов эхинацеи (или отрастания культуры) в зависимости от видового состава сорной растительности проводят обработку разрешенными гербицидами. Опрыскивание культуры в фазе 3-4 настоящих листьев [5].

Эхинацея пурпурная в условиях Республики Беларусь относительно устойчива к болезням. Иногда отмечается поражение стеблей, листьев и соцветий филлостиктозом. Обработку посевов рекомендуется проводить разрешенными фунгицидами. Для снижения развития болезней рекомендуется протравливание семян эхинацеи за две недели до посева разрешенными протравителями.

Существенный вред посевам эхинацеи могут наносить вредители (бобовая тля, совка гамма, луговой мотылек и др.). После всходов при необходимости проводится обработка разрешенными инсектицидами. В период вегетации при необходимости обработку повторяют, не более двух за вегетацию и не позднее чем за 10 дней до уборки.

В условиях культуры эхинацея обычно зацветает на второй год жизни, а максимальная продуктивность зеленой массы достигается на 3-4 годы. Уборку зеленой массы эхинацеи проводят в фазе конец бутонизации – начало цветения.

Зеленую массу скашивают косилками-плющилками или самоходными жатками для провяливания. Скошенное сырье подбирают косилкой-измельчителем и др. подборщиками с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства. Средняя урожайность зеленой массы эхинацеи пурпурной в переводе на сухое вещество в среднем составляет 20-30 ц/га, а при высокой агротехнике может достигать 50 ц/га и более.

Литература

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Методические указания. – Новосибирск, Сибирское отделение изд-во «Наука», 1985, - 155 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 351 с.
3. Зуева Г.А. Общая фенология. Елабуга: Изд-во ЕГПИ, 2008. – 54 с.
4. Никтенко Г.Ф. Опытное дело в полеводстве/ Под. ред. Проф. Г.Ф. Никитенко. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 190 с.
5. Технологии возделывания лекарственных растений: методическое пособие / подгот. Л.В. Кухарева, Т.В. Гиль – Минск: Минсктиппроект, 2008. – 128 с.

УДК 629.114.2

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗГОНА ТРАКТОРА ЗА СЧЕТ  
ВЫБОРА РЕЖИМА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ**

**Бобрышов<sup>1</sup> А.В.**, к.т.н., доцент, **Капов<sup>1</sup> С.Н.**, д.т.н., профессор,  
**Петенев<sup>1</sup> А.Н.**, к.т.н., доцент, **Орлянская<sup>1</sup> И.А.**, к.т.н., доцент,  
**Гедроить<sup>2</sup> Г.И.**, к.т.н., доцент

<sup>1</sup>Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь,

<sup>2</sup>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Исследования процесса разгона трактора проведены на двухмассовой динамической модели с одним упругим звеном (рис. 1). Рассматривались два варианта разгона: первый – разгон при включении одного фрикциона, второй - разгон при одновременном включении двух фрикционов с одинаковым моментом трения  $M_\phi(t)$  с последующим отключением одного из фрикционов через произвольно выбираемые промежутки времени.

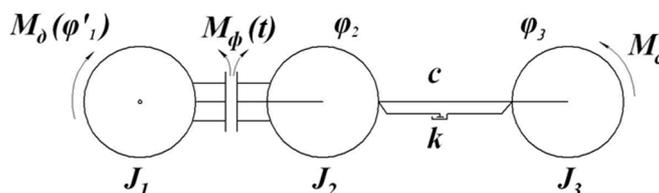


Рисунок 1 – Упрощенная схема динамической модели тракторного агрегата:

$J_1, J_2, J_3$  – приведенные к валу муфты моменты инерции соответственно двигателя с маховиком, ведомых частей фрикционной муфты и разгоняемых масс;  $c$  – жесткость системы;  $k$  – коэффициент демпфирования;  $\phi_1, \phi_2, \phi_3$  – углы поворота движущихся масс;  $M_d$  – крутящий момент двигателя;  $M_\phi$  – момент трения муфты;  $M_c$  – приведенный к валу муфты момент сопротивления движению агрегата.

Движение этой динамической модели (рис. 1) описывается следующими дифференциальными уравнениями :

$$\left. \begin{aligned} J_1 \cdot \ddot{\phi}_1 &= M_d(\phi_1) - M_\phi(t); \\ J_2 \cdot \ddot{\phi}_2 &= M_\phi(t) - k \cdot (\dot{\phi}_2 - \dot{\phi}_3) - c \cdot (\phi_2 - \phi_3); \\ J_3 \cdot \ddot{\phi}_3 &= k \cdot (\dot{\phi}_2 - \dot{\phi}_3) + c \cdot (\phi_2 - \phi_3) - M_c. \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Преобразуем систему уравнений (1) в систему четырех дифференциальных уравнений первого порядка, выразив  $\omega_1 = \dot{\phi}_1; \omega_2 = \dot{\phi}_2; \omega_3 = \dot{\phi}_3; \omega_4 = c \cdot (\phi_2 - \phi_3)$ . Получим