

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ

А. В. Захаренко, Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

В настоящее время основной количественный критерий, характеризующим вредоносность сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур — экономический порог вредоносности (ЭПВ). Он рассчитывается на основе существующих методик по результатам полевых опытов, которые проводятся для определения коэффициентов, отражающих потери урожая в расчете на единицу обилия сорного компонента агрофитоценоза. Большинство таких опытов предусматривает изучение влияния различных уровней обилия сорняков на урожайность полевых культур при совместном их произрастании в течение всего вегетационного периода. Однако регулирующие мероприятия, например обработка гербицидами, как правило устраняют конкурентное воздействие сорных растений не с самого начала вегетации культуры, а с момента их применения (например, для зерновых культур в фазу кущения).

Следовательно, коэффициент, используемый для расчетов экономических порогов вредоносности при обработке гербицидами, должен отражать потери урожая не с самого начала вегетации, а с момента применения гербицида. В этой связи расчет пороговых уровней вредоносности сорного компонента следует проводить с учетом продолжительности регулирующего воздействия гербицидов на сорные растения.

Для расчета ЭПВ сорных растений предлагается следующее уравнение

$$\text{ЭПВ} = \frac{C_r \times H_r + Z_r}{C_n \times (X_B - X_r)}, \quad (1)$$

где C_r — цена гербицида, руб/кг; H_r — норма внесения гербицида, кг/га; Z_r — затраты на внесение гербицида, руб/га;

C_n — цена 1 ц урожая основной продукции, руб;

X_B — коэффициент, характеризующий потери урожая в расчете на 1 сорняк (побег), произрастающий в посевах всю вегетацию, ц/га (шт/м²)⁻¹;

X_r — коэффициент, характеризующий потери урожая в расчете на 1 сорняк, произрастающий в посевах с начала вегетации до применения гербицида, ц/га (шт/м²)⁻¹.

Коэффициенты X_B и X_r могут быть выражены в процентах, что значительно расширяет спектр возможного применения данной зависимости для расчетов ЭПВ сорняков. После соответствующих преобразований уравнение (1) принимает вид:

$$\text{ЭПВ} = \frac{C_r \times H_r + Z_r}{C_n \times 0,01 \times Y_0 (X_B - X_r)}, \quad (2)$$

где Y_0 — урожайность на чистых от сорняков посевах, ц/га; X_r и X_B — коэффициенты, характеризующие потери урожая в расчете на 1 сорняк (побег), произрастающий в посевах соответственно с начала вегетации до применения гербицида и всю вегетацию, %(шт/м²)⁻¹.

Значения показателей ЭПВ, $C^Г$, $H^Г$, $Z^Г$ и $C^П$ соответствуют аналогичным в формуле (1).

условиях рыночной экономики, при изменении цен на сельскохозяйственную технику, гербициды, энергоносители и т.д., экономические критерии недостаточно точно отражают фактическое соотношение материально-технических затрат и полученного эффекта. В этой связи нами предлагаются новые, менее подверженные конъюнктуре рынка и рыночной экономики энергетические критерии для оценки вредоносности сорного компонента агрофитоценоза.

Энергетический порог вредоносности ($ПВ_c$, шт/м²) рассчитывается по следующей формуле:

$$ПВ_c = \frac{E_r \times H_r \times E_B}{X_n^c \times X_r^c}, \quad (3)$$

где E_r — энергетический эквивалент 1 кг гербицида, МДж; H_r — норма внесения гербицида, кг/га; E_B — энергозатраты на внесение гербицида, МДж/ га; X_{BC} — коэффициент, характеризующий энергетический эквивалент потерь урожая в расчете на 1 сорняк, произрастающий в посевах всю вегетацию, МДж/га (шт/м²)⁻¹; X_r^c — коэффициент, характеризующий энергетический эквивалент потерь урожая в расчете на 1 сорняк (погреб), произрастающий в посевах с начала вегетации до применения гербицидов, МДж/га (шт/м²)⁻¹.

Таким образом, предложенные критерии и формулы их расчета позволяют более точно оценить степень конкурентного воздействия сорного компонента агрофитоценоза на урожайность полевых культур.

На основе обобщения экспериментальных данных и результатов их корреляционно-регрессионного анализе рассчитаны энергетические порога* вредоносности наиболее распространенных в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России биологических групп и видов сорных растений в посевах ячменя. Для сравнения энергетический порог вредоносности рассчитывался двумя способами:

- традиционным, который предполагает совместное произрастание компонентов агрофитоценоза в течение всей вегетации культуры;
- предлагаемым нами уточненным методом по формуле (3) с учетом времени фактического устранения конкурентного воздействия сорных растений (с момента применения гербицида).

В соответствии с традиционной методикой расчета по аналогии с ЭПЕ энергетический порог вредоносности определяется как соотношение энергосодержания дополнительного урожая, компенсирующего энергозатраты на применение гербицида ($E_{дв}$), к коэффициенту, отражающему энергетический эквивалент потерь урожая в расчете на единицу засоренности посевов($В$):

$$ПВ_c = \frac{E_{дв}}{В}, \quad (4)$$

Энергосодержание дополнительного урожая при этом определяется по формуле

$$E_{дв} = H_r \times E_r + E_B, \quad (5)$$

где обозначения те же, что в формуле (3).

Энергетические пороги вредоносности, рассчитанные по формуле (3) с учетом значений коэффициентов регрессии, отражающих потери урожая ячменя при увеличении длительности совместного произрастания на 1 день, представлены в таблице.

При отвальной системе обработки энергетические пороги вредоносности сорного компонента агрофитоценоза при применении гербицидов 2,4-ДА, Диалена и Лонтрела составят соответственно 26,27 и 22 шт/м², а при поверхностной системе обработки — 22,23 и 19 шт/м². Следовательно, при минимализации обработки дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы применение гербицидов будет энергетически эффективно при меньших, чем в случае отвальной обработки, уровнях засоренности посевов ячменя.

Следует подчеркнуть, что приведенные в таблице значения энергетических порогов вредоносности являются ориентировочными, так как на практике они зависят от многих факторов (видового состава сорняков, энергосодержания гербицидов, нормы их применения, почвенно-климатический условий и др.), поэтому для каждого региона их необходимо уточнять по результатам полевых опытов научно-исследовательских учреждений.

Таблица. Энергетические пороги вредоносности сорного компонента агрофитоценоза в посевах ячменя при отвальной (числитель) и поверхностной (знаменатель) системах обработки почвы

Гербицид	Доза, кг/га	Энергосодержание, МДж на 1 кг Д.в.	Энергосодержание дополнительного урожая, компенсирующего затраты на применение гербицида, МДж/га	энергетический порог вредоносности (шт/м ²) рассчитанный по	
				традиционной методике	предлагаемой формуле
Лонтрел	0,4	153	1560	19	22
				15	19
Базагран	3	434	2635	33	38
				25	31
2,4-ДА	1,8	85	1855	23	26
				18	22
Диален	2	102	1921	24	27
				18	23
Суффикс БВ	2,5	418	2129	26	30
				20	25
Утал	4,4	454	2979	37	42
				29	35
Триаллат	3	370	2454	30	35
				23	29