

© Ю.А. Сергеев

Совершенствование технологии возделывания зерновых культур в условиях Забайкалья

Россия, Улан-Удэ, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия

Статья посвящена разработке обобщенной структурной модели оценки и совершенствованию технологии возделывания зерновых культур. Анализ целевой функции позволяет определить пути совершенствования технологии возделывания и уборки зерновых культур.

© Yu.A. Sergeev

Perfection of grain crops cultivation technology in the conditions of Transbaikalia

The article is devoted to development of the generalized model of an estimation and grain crops cultivation technology. The analysis of criterion allows to define ways of perfection of technology of cultivation and harvest of grain cultures.

Природно-климатические условия Забайкалья характеризуются засухоустойчивостью и относятся к зоне рискованного земледелия. Большая часть площади подвергается ветровой и водной эрозии.

При возделывании зерновых культур наибольшее распространение получила традиционная почвозащитная технология. Для почвозащитного земледелия принципиальное значение имеют пар, обработка почвы с сохранением пожнивных остатков на поверхности поля, использование севооборотов с учетом природно-климатических условий, проведение влагонакопительных мероприятий (использование атмосферных осадков и создание глубинных запасов влаги), соблюдение комплекса агротехнических мер борьбы с сорняками, дифференцированный подход к выбору сроков сева, нормы высева и глубине заделки семян и соблюдение системы внесения удобрений.

Чистый пар является основным звеном севооборота, решающим вопросом накопления влаги, борьбы с сорняками. С другой стороны, на паровом поле почва целый год открыта для ветра и воды, в ней идет процесс ускоренной минерализации органического вещества и является наиболее эрозионно-опасным участком.

Анализ технологического процесса возделывания и уборки зерновых культур позволяет выделить 5 этапов этого процесса. Структурно-технологическая схема анализа показателей технологии возделывания

уборки зерновых культур приведена на рис.1.

В задачу первого этапа входит проведение всего комплекса основной обработки. Основными показателями оценки выполнения технологических операций являются: равномерность глубины обработки (σ_a , см), степень крошения почвы (K , %), степень уничтожения сорняков (S , %), плотность сложения почвы ($\rho_{г/см^3}$). Второй этап включает в себя элементы влагонакопления, подготовки почвы к посеву, предназначенные для улучшения состояния почвы и борьбы с сорняками. Кроме того, дополнительно учитываются показатели выравнивания поверхности поля (V , см) и влажности почвы (W , %). Третий этап характеризуется подготовкой посевного материала и посевом семян с одновременным внесением удобрений. Качество посева оценивается нормой высева семян (Q_c , кг/га), нормой внесения удобрений (Q_y , кг/га), равномерностью глубины заделки семян и удобрений (σ_c , см, σ_y , см.)

Четвертый этап охватывает технологические операции по уходу за растениями. В процессе биологического развития растений требуется обеспечить их достаточным количеством влаги, тепла, питательных веществ (удобрений) и защитой посевов от вредителей и сорняков. Качество проводимых операций в период ухода за посевами оценивается всхожестью зерновых культур, (B , %) засоренностью посевов (3 ,%), наличием вредителей и болезней по-

севов (B_p , %; B , %). Технологические операции пятого этапа предназначены для уборки зерновых культур и незерновой части урожая.

Показателями оценки качества уборки зерновых культур являются потери зерна в соломе (C , %) потери зерна жаткой ($Ж$, %) и за молотилкой ($М$, %) травмирование зерна (T , %), в конечном счете влияют на урожайность зерна (Y_3 , ц/га) и соломы (Y_c , ц/га).

Для формирования показателей качества выполнения всех этапов следует изучить структуру всех операций к применяемым техническим средствам, чтобы перевести обрабатываемый материал (почву, семена, удобрения, ядохимикаты) из исходного состояния в требуемое согласно агротехнике. При этом качество перевода должно рассматриваться в зависимости от работы рабочих органов и машин.

По результатам анализа процессов составлен сигнальный граф в виде операционной схемы (рис. 2).

Результирующая составляющая передаточного коэффициента K технологии возделывания и уборки зерновых культур определяется:

$$K = K_1 \cdot K_2, \quad (1)$$

где K_1 - передаточный коэффициент, характеризующий технологические операции по изменению физико-механических свойств почвы и биологической фазы развития растений, направленных на создание условий накопления урожая; K_2 - передаточный коэффициент, характеризующий уборку зерновых культур с получением зерна и незерновой части урожая.

Полученные передаточные коэффициенты характеризуют, что все факторы влияют на технологический комплекс возделывания зерновых культур и оцениваются качеством выполнения каждой i -ой технологической операции при минимальных затратах. Конечным показателем эффективности технологии возделывания зерновых культур естественно является урожайность.

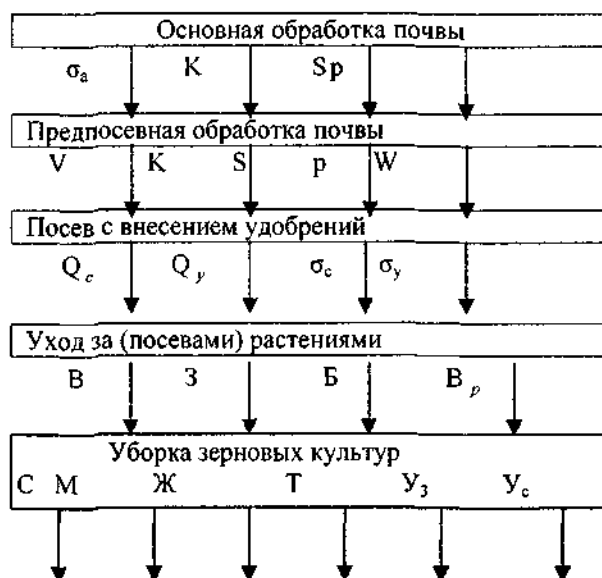


Рис. 1.

В связи с тем, что обработка почвы и посев семян являются основной (составной) частью любой технологической системы возделывания сельскохозяйственных культур, то для оценки ее эффективности необходимо выделить две основные подсистемы: приемы управления технологии и их исполнительные механизмы (средства

механизации). По перечисленным показателям применяемые технологии и сельскохозяйственные машины должны обеспечить высокий технико-экономический эффект. В этом случае общая целевая функция может быть выражена в виде:

$$F = Y_3 \cdot C + \sum_{i=1}^n Y_{Di} \cdot C -$$

$$\begin{aligned}
 & - \sum_{i=1}^n Y_{Hi} \cdot C - Z_0 - \\
 & - \sum_{i=1}^n Z_{Di} \rightarrow \max, \quad (2)
 \end{aligned}$$

где Y_3 - продуктивность почвы (урожайность зерна); Y_{Di} - дополнительная продукция; Y_{Hi} - возможный недобор продукции; C - цена единицы урожая; Z_0 - общие затраты на получение единицы продукции; Z_{Di} - дополнительные затраты на получение единицы продукции.

Анализ целевой функции (2) показывает, что технологические процессы (обработка почвы и посев семян) должны обеспечить сохранение и повышение естественного плодородия почвы, достижения наивысшего агротехнического эффекта при мини-

мальных затратах, а общие затраты на получение единицы продукции должны быть снижены до минимума.

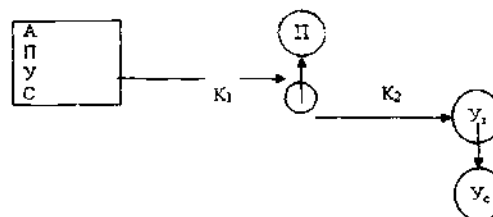


Рис. 2. Сигнальный граф технологии возделывания и уборки зерновых культур. А – атмосфера, П – почва, У – удобрения, С – семена, Y_3 - урожайность зерна, Y_c - урожайность соломы.