

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОВРЕМЕННОГО ПОТЕПЛЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Волчек¹ А. А., Городнюк² Ю. П.

*¹ Д.с.н., профессор, профессор кафедры природообустройства
УО «Брестский государственный технический университет»
Брест, Беларусь, volchak@tut.by*

*² Магистр, ассистент кафедры природообустройства
УО «Брестский государственный технический университет»
Брест, Беларусь, juliagirodniuk99@gmail.com*

Одним из основных направлений развития экономики Брестской области является сельское хозяйство. Этому способствует ее географическое положение, климатические особенности, а также крупномасштабные мелиорации, проводимые во второй половине прошлого столетия. Современные климатические колебания оказывают существенное влияние на возделывание сельскохозяйственных культур. Особенно это сказывается на озимых культурах, так как основные климатические изменения в большей степени коснулись зимних температур. Поэтому данный факт необходимо учитывать при выращивании озимых культур для обеспечения стабильных высоких урожаев.

Целью данного исследования является оценка влияния температуры воздуха, почв, осадков на урожайность озимых зерновых культур, выращиваемых в Брестской области.

Исследование основано на многолетних данных урожайности озимой ржи по районам Брестской области, среднемесячных температурах воздуха, осадках по метеостанциям Пружаны, Брест, Ивацевичи, Пинск, Ганцевичи за период с 1995 по 2023 гг. Для описания многолетних колебаний урожайности использованы следующие статистические модели: последовательность независимых случайных величин, простая и сложная цепь Маркова. Детально методика исследования описана в работе [1].

При проведении регрессионного анализа вегетационный период для озимой ржи – сентябрь – декабрь предыдущего года и январь – июль текущего.

Факторы, влияющие на урожайность озимых, можно условно разделить на две группы: к первой группе относятся плодородие почв, уровень агротехники, сорта культур, антропогенные нагрузки и т. д.; ко второй – климатические условия. Тогда урожайность можно представить как

$$Y(t) = Y_{\phi}(t) \pm \Delta Y(t), \quad (1)$$

где $Y(t)$ – планируемая урожайность в расчетном календарном году, ц/га; $Y_{\phi}(t)$ – фоновая урожайность в том же году; $\pm \Delta Y$ – отклонение фактической урожайности от фоновой, ц/га.

Влияние технологических факторов, таких как плодородие почв, уровень агротехники, сорта культур, антропогенные нагрузки с достаточной для практики точностью можно описать многочленом второй степени:

$$Y_{\phi}(t) = a \cdot t^2 + b \cdot t + c, \quad (2)$$

где t – календарный год, ц/га; a, b, c – эмпирические коэффициенты.

Уравнение (2) описывает фоновую урожайность, а разность между фактической урожайностью и фоновой составит отклонения, которые определяются, в основном, погодными условиями.

Динамика погодной составляющей урожайности $\pm \Delta Y(t)$ может быть представлена в виде аддитивной функции:

$$\Delta Y(t) = u(t) \pm \eta(t), \quad (3)$$

где $u(t)$ – детерминированная функция, $\eta(t)$ – случайная составляющая.

Анализ взаимосвязи урожайности и климатических параметров проводился в два этапа. На первом этапе находились отклонения фактической урожайности от фоновой. На втором – анализ полученных временных рядов и агроклиматических показателей.

В таблице 1 приведены статистические значения фактической урожайности [2].

Максимум озимых зерновых с 1 га было собрано в Брестском и Пружанском районе (22,1 ц/га), меньше всего урожайность составила – в Ганцевичском районе (18,8 ц/га). Различие урожайности обусловлено плодородием почв.

Таблица 1 – Статистические значения фактической урожайности

Район	Средняя урожайность, ц/га	Стандартное отклонение, ц/га	C_v	Коэффициенты регрессии уравнения (1)			R
				α	b	c	
Брестский	22,1	11,1	0,50	0,0006	-0,066	2,463	0,80
Ивацевичский	20,7	8,6	0,41	0,0002	-0,0299	1,48	0,84
Пинский	21,0	8,5	0,39	0,0003	-0,04	1,811	0,85
Пружанский	22,1	10,1	0,46	0,0004	-0,044	1,76	0,88
Ганцевичский	18,8	8,7	0,46	0,0004	-0,05	1,998	0,69

Проведенный регрессионный анализ позволил описать погодную составляющую урожайности озимой ржи полиномом первой степени. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Уравнения детерминированной составляющей урожайности озимой ржи районов Брестской области

Район	Уравнение
Брестский	$u = 0,016 \cdot \Delta P_{11} + 0,059 \cdot \Delta P_2 + 0,526 \cdot \Delta T_{B2} + 0,464 \cdot \Delta T_{П12}$
Пинский	$u = 0,038 \cdot \Delta P_2 + 0,318 \cdot \Delta T_{B2} + 0,162 \cdot \Delta T_{B12} + 0,464 \cdot \Delta T_{П12}$
Ганцевичский	$u = 0,045 \cdot \Delta P_{11} + 0,794 \cdot \Delta T_{B2} - 0,673 \cdot \Delta T_{П2} + 0,879 \cdot \Delta T_{П11}$
Ивацевичский	$u = 0,016 \cdot \Delta P_1 + 2,47 \cdot \Delta T_{B2} + 0,693 \cdot \Delta T_{B12} - 2,197 \cdot \Delta T_{П2}$
Пружанский	$u = 0,054 \cdot \Delta P_1 + 0,555 \cdot \Delta T_{B11} + 0,405 \cdot \Delta T_{П12}$

где ΔT_v ; ΔT_n , ΔP – отклонение от средней величины температуры воздуха, температуры почвы, атмосферных осадков; индекс – порядковый месяца.

Как видно из уравнений отклонения урожайности озимой ржи для выбранных районов Брестской области, наибольшее влияние оказывают холодные месяцы, когда определяются условия перезимовки. В более теплое время происходит образование генеративных органов и определяется полная спелость культуры. Полученные уравнения позволяют описать урожайность озимой ржи в указанных районах.

Урожайность озимых зерновых может колебаться по годам, основной причиной варьирования урожайности являются метеорологические условия. За последние тридцать лет в Брестской области характеризуется заметное увеличение среднемесячных температур, что сокращает оптимальный для сева период и уменьшает сроки вегетации зерновых культур. Безопасный способ возделывания сельскохозяйственных культур, соблюдение оптимальных сроков посевов.

Список использованных источников

1. Логинов, В. Ф. Оценка влияния климатических факторов на динамику урожайности основных сельскохозяйственных культур в Брестской области / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек, Ан. А. Волчек // Природные ресурсы, 2006. – № 3. – С. 5–22.
2. Волчек, А. А. Влияние изменения температур холодного периода на урожайность озимых зерновых в Беларуси / А. А. Волчек, Ю. П. Городнюк // Международная научно-практическая конференция, Хазарский университет, г. Баку, 5–6 декабря 2022 г. – Баку, 2023. – С. 209–212.