

УДК 633.1: 631.5

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

Брушков А.И.

Уральская государственная академия ветеринарной медицины, Троицк

Математическое моделирование количественных связей в сложной многофакторной системе «погода – почва – удобрение – растение – урожай» и его качество являются научной основой инновационных технологий возделывания зерновых культур. Инновационные технологии позволяют управлять формированием урожая и его качеством, увеличивая степень использования биоклиматического потенциала до 80-85%, обеспечивают оптимизацию минерального питания, улучшая экологическую ситуацию.

Системный подход, математическое моделирование количественных связей в сложной многофакторной системе погода – почва – удобрение – растение – урожай и его качество – научная основа. Инновационных технологий возделывания зерновых культур.

Анализ динамики урожайности зерновых культур за 100 лет (1905 – 2004 г.) по Челябинской области показал, что средняя урожайность за этот период составила 9,5 ц/га, или ниже 1905 г. на 1,6 ц/га.

В тоже время биоклиматический потенциал Челябинской области составляет: Северная лесостепь – 45,7 ц/га, Южная лесостепь – 35 ц/га, степь – 24,2 ц/га, Горно-лесная зона – 45 ц/га. Использование биоклиматического потенциала в большинстве хозяйств составляет 20 – 30%, в отдельных – 70 – 75%. Информационные технологии обеспечивают использование биоклиматического потенциала до 90% и более, о чем свидетельствует мировой опыт.

До 1956 г., урожай зерновых культур во всем мире не превышал 10 ц/га. Применение системного подхода с использованием математических моделей и ЭВМ уже к 1985 г. обеспечили увеличение урожайности до 50 – 58 ц/га. (Япония, Франция, Англия, Германия, Венгрия); 37,5 – 47,7 ц/га. (США, Чехословакия, Болгария, Китай, Румыния, Италия); 29,0 – 32,1 ц/га. (Польша, Аргентина, Канада). Обобщив опыт стран, ФАО (1966г.), рекомендовано ООН изучить использование полинома:

$$Y = a + vx + cx^2 \text{ и } Y = a + v\sqrt{x} + cx$$

при статистической обработке данных многофакторных полевых опытов:

где, Y – урожай, ц/га;

a – урожай без удобрений;

v, c – коэффициенты уравнений;

x – изучаемый фактор (дозы удобрений).

Исследования во многих регионах России и северного Казахстана показали, что при формировании урожая и показателей качества зерна с одной стороны и дозами удобрений – существует количественная зависимость, которая описывается уравнениями регрессии с использованием ЭВМ.

На паровом предшественнике высокий урожай яровой пшеницы Карабалыкская - 90 - 39,2 ц/га, обеспечено среднее содержание подвижного фосфора

Внесение различных доз и сочетание N, P, K оказалось экономически неэффективным.

На второй культуре после пара яровая пшеница Казахстанская раннеспелая урожай 42,16 ц/га, сформировал при содержании подвижного фосфора 6,5 мг/100гр.

Экономически эффективным было внесено P25 на варианте с низким содержанием подвижного фосфора.

В среднем по влагообеспеченности 2001г. наиболее высокий урожай зерна сформировала яровая пшеница Карабалыкская - 98 по паровому предшественнику 38,99 ц/га, на варианте с содержанием подвижного фосфора 10,1 мг/100гр.

Экономически эффективным было внесено P50 на варианте с низким содержанием подвижного фосфора.

На третьей культуре после пара ячмень Тобол урожай 23,15 ц/га, сформировал на варианте с содержанием подвижного фосфора 9,8 мг/100гр.

На ячмене эффективной дозой минеральных удобрений P50 на варианте с низким содержанием подвижного фосфора.

Таблица 1.

Влагообеспеченность (%)	Средняя сут. темп. (°C)	P2O5 мг/100гр.	Уравнение регрессии.	R
Пшеница Карабалыкская – 90 1999г. (1КПП).				
108,3	16,8	5,6	$Y = 30,82 + 1,5 P$	0,60
		7,8	$Y = 39,20 + 0,93 N$	0,70
		8,7	$Y = 37,73 + 1,042 + 1,19 K^{05}$	0,76
		9,6	$Y = 39,44 + 2,98 K^{05} + 2,45 (NP)^{05} - 2,62 (NK)^{05} - 1,38 (PK)^{05}$	0,85
		10,9	$Y = 39,99 - 0,80 N + 1,19 (NK)^{05}$	0,72
Пшеница Казахстанская раннеспелая 1999г. (2КПП).				
105,4	16,8	4,9	$Y = 39,44 + 1,22 P^{05}$	0,63
		6,5	$Y = 42,16 - 3,88N^{05} + 2,63N - 6,22 K^{05} + 3,29 K + 1,10 (PK)^{05}$	0,86
		8,9	$Y = 39,99 - 3,45 N^{05} + 2,51N + 1,04 K^{05}$	0,76
		9,3	$Y = 39,25 + 7,77 K^{05} - 3,47 K$	0,70
		9,8	$Y = 39,65 + 1,26P + 1,83 K - 2,18 (PK)^{05}$	0,70
Яровая пшеница Карабалыкская - 98 2002г. (по пару).				
99,5	19,1	5,4	$Y = 32,67 + 3,68 P^{05}$	0,66
		6,2	$Y = 34,79 - 3,66 N^{05} + 2,15 N + 3,32 P^{05}$	0,92
		7,9	$Y = 37,45 + 2,59 P^{05}$	0,83
		8,1	$Y = 38,74 + 1,99 P^{05}$	0,56
		10,1	$Y = 38,99 + 7,85 N^{05} - 4,69 N - 1,83 K + 1,94 (PK)^{05}$	0,85
Лютестенц -32 (II КПП)				
		3.4	$Y = 18,5 + 1,79 N + 1,65 P$	0,76
		6.1	$Y = 28,03 - 3,10 K^{05} + 1,15 (NK)^{05} + 1,07(PK)^{05}$	0,72
			$Y = 23,24 - 1,45 K + 2,00 (NK)^{05}$	0,72
		8.1	$Y = 22,99 + 10,02 P^{05} - 5,50 P$	0,61
		9.0	$Y = 24,41$	0,51
10.9		0,00		
Ячмень Тобол (III КПП)				
		4,9	$Y = 17,83 + 1,85 P^{05}$	0,72
		6,1	$Y = 21,5 - 2,94 P^{05} + 3,11 P - 1,64 K + 2,11 (NK)^{05}$	0,96
		7,5	$Y = 20,66$	0,00
		7,9	$Y = 21,18$	0,00
		9,8	$Y = 23,15 - 1,38 K + 1,60 (NK)^{05}$	0,76

Показатели качества зерна яровой пшеницы Карабалыкская – 98 по паровому предшественику урожая 2002г. приведены в таблице 2. Из приведенных уравнений видно, что увеличение содержания подвижного фосфора в почве после

контроля снижает стекловидность, содержание протеина и клейковины.

Для увеличения стекловидности, протеина и клейковины необходимо внесение азотных удобрений в дозе N25.

Таблица 2. Показатели качества яровой пшеницы Карабалыкская – 98 по пару, 2002г.

P2O5 мг/100гр.	Показатели качества	R
Стекловидность зерна (%).		
5,4	$Y = 71,1 - 2,55 (NP) + 3,8 (PK)^{05}$	0,61
6,2	$Y = 69,4 + 7,71 (N) - 5,89 K^{05} - 5,09 (NP)^{05} + 5,44 (PK)^{05}$	0,71
7,9	$Y = 65,4$	0
8,1	$Y = 69,1$	0
10,1	$Y = 64,3$	0

Протеин зерна (%)		
5,4	$Y = 17,8 + 0,46 N^{0,5} + 0,55 P - 0,97 K - 0,85 (NP)^{0,5} + 0,68 (PK)^{0,5}$ $Y = 17,7$	0,86
6,2	$Y = 19,0 + 0,38 P^{0,5}$	0
7,9	$Y = 17,1$	0,65
8,1	$Y = 17,3 - 0,32 P + 0,3 K - 0,53 (PK)^{0,5}$	0
10,1		0,64
Содержание клейковины (%)		
5,4	$Y = 30,3 - 0,35 K + 0,25 (NP)^{0,5}$	0,75
6,2	$Y = 30,2$	0
7,9	$Y = 31,5 + 0,94 N^{0,5} - 0,83 P - 1,38 K^{0,5} + (PK)^{0,5}$	0,87
8,1	$Y = 29,9 + 0,30 N + 0,52 P^{0,5}$	0,76
10,1	$Y = 30,4 - 1,41 K^{0,5} + 0,49 (PK)^{0,5}$	0,83

Выводы:

1. Традиционные методы принятия технологических решений возделывания полевых культур на основе практического опыта, интуиции мало учитывают взаимодействие факторов формирования урожая, его структуры и качества, что ведет к недобору урожая, снижению плодородия почвы, загрязнению окружающей среды.

2. Инновационные технологии возделывания зерновых культур позволяют управлять формированием урожая и его качеством, увеличивают степень использования биоклиматического потенциала до 80 – 85%, обеспечивают оптимиза-

цию минерального питания, улучшают экологическую ситуацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литлл В., Хиллз А. Производственные функции в сельском хозяйстве. М., 1960. – 600 с.
2. Кук Д. Методика расчета доз удобрений на планируемый урожай. Рим, 1960. – 98 с.
3. Брушков А.И. Системный подход к возделыванию зерновых культур. Алма-Ата, 1998. – 234 с.

INNOVATION TECHNOLOGIES OF GRAIN CROPS GROWING USING COMPUTER

Brushkov A.I.

Mathematic modeling of quantitative relations in sophisticated multiple-factor system “weather – soil – fertilizer – plant – harvest “ and its quality is scientific basis of crops culture innovation technologies. Innovation technologies allow a management of the harvest forming and its quality, increasing the rate of bioclimatic potential utilization up to 80-85%, providing mineral nutrition optimization and ecological situation improvement.