

# ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



УДК 631.3

**В.И. Беляев,  
Т. Майнель**

## **ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ МИНИМАЛЬНЫХ И НУЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ**

### **Введение**

Последние годы техническое перевооружение как никогда актуально для Алтайского края, и каждое хозяйство по-своему решает эту проблему.

Приобретая новую технику, большинство руководителей передовых хозяйств ориентируются на современные технологии и машины, в т.ч. зарубежного производства. Как варианты для Алтайского края можно рассматривать внедрение минимальных и нулевых технологий, которые успешно применяются во многих странах мира, особенно последнее десятилетие.

Одним из признанных мировых лидеров по производству высококачественной техники для обработки почвы, посева, защиты растений, в том числе и для этих технологий является компания Amazone. В 2008 г. в рамках совместного сотрудничества началась реализация научного проекта (сроком на 5 лет) по комплексной оценке внедрения минимальных и нулевых технологий в двух хозяйствах Алтайского края: КФХ А.В. Дорожинского Родинского р-на и КФХ В.М. Функнера Немецкого национального р-на.

Компания Amazone на период действия проекта предоставила 2 посевных комплекса Citan Z 12000 и 2 опрыскивателя UG 3000 NOVA для технологий No-till, а почвообрабатывающие машины Catros для минимальных технологий приобретены хозяйствами. Научное сопровождение эксперимента осуществляет кафедра сельскохозяйственных машин АГАУ.

**Цель работы** – разработка и внедрение высокоэффективных ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур на базе техники фирмы AMAZONEN WERKE в Алтайском крае.

### **Задачи:**

1. Провести закладку полевых опытов с различными вариантами технологий возделывания пшеницы в двух почвенно-климатических зонах края.

2. Исследовать влияние почвообрабатывающих и посевных машин на показатели качества обработки почвы и посева, режим влажности почвы, развитие растений пшеницы, формирование урожая и качество зерна.

**Методика исследований**

На примере КФХ А.В. Дорожинского Родинского р-на рассмотрим методику и результаты реализации проекта.

Опыт заложен на поле площадью 366 га. Предшественник – ячмень. Реализуемый севооборот: пшеница – горох – пшеница – рапс.

Осенняя обработка почвы и ранневесеннее боронование на опытном поле не проводились.

Сравнивалось 7 вариантов опытов:

*Делянка 1.* Базовая технология.

Предпосевная обработка – нет. Посев – Т-4А+3СЗС-2,1. Норма высева – 150 кг/га.

*Делянка 2.* Предпосевная обработка – К-701 + Catros 6м (5-6 см). Посев – New Holland 8040 + Citan Z 12000. Норма высева – 150 кг/га.

*Делянка 3.* Предпосевная обработка – К-701 + Catros (5-6 см). Посев – New Holland 8040 + Citan Z 12000. Норма высева – 125 кг/га.

*Делянка 4.* Предпосевная обработка – К-701 + Catros (5-6см). Посев – New Holland 8040 + Citan Z 12000. Норма высева – 100 кг/га.

*Делянка 5.* Предпосевная обработка – нет. Посев – New Holland 8040 + Citan Z 12000. Норма высева – 150 кг/га.

*Делянка 6.* Предпосевная обработка – нет. Посев – New Holland 8040 + Citan Z 12000. Норма высева – 125 кг/га.

*Делянка 7.* Предпосевная обработка – нет. Посев – New Holland 8040 + Citan Z 12000. Норма высева – 100 кг/га.

Повторность проведения опытов принята 2-кратной. Всего 14 делянок. Ширина делянки была принята кратной рабочей ширине захвата посевного агрегата и со-

ставляла 24 м (на посевах Citan Z 12000) и 25,2 м (на посевах СЗС-2,1).

Дата посева – 21 мая 2008 г. (кроме делянки 4, где посев проводился 27 мая, и делянки 5 с посевом 21 и 23 мая из-за дождя). Сорт пшеницы – Алтайская 50 (на делянке 4 – Омская 28). Масса 1000 зерен – 38,6г. Лабораторная всхожесть семян – 93%. Посев проводился без внесения удобрений. По вариантам 2-7 перед посевом проводилась гербицидная обработка препаратом «Раундап» (агрегат МТЗ-1221 + UG 3000 NOVA, доза 3 л/га). По вегетации баковая смесь Эфрам (4 л/га) + Алтмет (5 г/га).

**Результаты исследований**

**Условия проведения опыта.** Количество и распределение осадков за вегетационный период по данным ближайшей метеостанции (с. Родино) в 1999-2007 гг. и за вегетацию 2008 г. представлены в таблице 1.

Среднегодовое количество осадков в с. Родино за 1999-2007 гг. составляет 385,0 мм.

Условия вегетации 2008 г. были очень засушливыми. За период май-июль выпало менее 32% осадков от средних многолетних.

По состоянию на 26 апреля средняя влажность почвы на опытном поле по слоям до одного метра изменялась в пределах 19,2-27,3%, а общие запасы влаги составили 233,2 мм.

Среднее содержание нитратного азота в слое почвы 0-20 см равно 17,0 мг/кг, фосфора – 155,0 мг/кг, калия – 100,0 мг/кг, гумуса – 3,6%.

Таблица 1

*Среднее количество осадков за вегетационный период (с. Родино) за 1999-2007 гг. и количество осадков за вегетацию в 2008 г.*

Месяц	Сумма осадков по декадам, мм			Всего, мм
	I	II	III	
Май	7,5/0	8,8/0	15,6/0	31,9/0
Июнь	15,3/14,0	19,3/5,5	19,4/6,0	55,0/25,5
Июль	10,5/7,0	14,3/7,0	12,7/0	37,5/14,0
Август	15,9/17,0	7,2/15,5	10,4/2,0	33,5/34,5
Всего				157,9/74,0

Примечание. В числителе приведены значения осадков в среднем за 1999-2007 гг., а в знаменателе – за вегетацию 2008 г. в хозяйстве.

**Показатели качества посева пшеницы.** Статистики глубины заделки семян, высоты растений и количества всходов по сравнимым вариантам технологий приведены в таблицах 2-4 (по состоянию на 02.06.08 г.).

Из анализа данных следует, что при посеве по варианту 1 технологии (СЗС-2,1) средняя глубина заделки семян была максимальной (51,0 мм). По вариантам 2-4 (посев Citan Z по предпосевной обработке Catros) средняя величина составила 45,7 мм, а по вариантам 5-7 (посев Citan Z) – 42,5 мм. Равномерность глубины заделки семян наилучшая на посевах Citan Z – стандартное отклонение глубины заделки семян в среднем 9,7 мм. На посевах Citan Z по предпосевной обработке Catros отклонение выше на 1,2 мм (10,9 мм), а

на посевах СЗС-2,1 – почти в 1,5 раза (14,3 мм).

По средней высоте растений пшеницы на 2 июня преимущество в развитии имели посевы по вариантам 1-3 (155,6; 160,1 и 164,6 мм соответственно). А величина стандартного отклонения высоты растений была минимальна по варианту 3 (предпосевная обработка Catros, посев Citan Z, норма высева 125 кг/га).

При сравнении средних значений по вариантам 1, 2-4 и 5-7 установлено, что средняя высота растений была выше на посевах СЗС-2,1 (155,6 мм). На вариантах 2-4 она составила в среднем 150,8 мм, а на вариантах 5-7 – 142,8 мм. Соответствующие значения стандартных отклонений получены достаточно однородные – 22,2; 23,5 и 22,3 мм.

Таблица 2

Статистики глубины заделки семян по вариантам опытов

№	Предпосевная обработка, посев, норма высева	Статистики глубины заделки семян						Станд. ош., мм
		п, шт.	м, мм	-95%, мм	+95%, мм	σ, мм	ν, %	
1	Без, СЗС-2,1; 150 кг/га	42	<b>51,0</b>	46,5	55,4	14,3	27,9	2,2
2	Catros, Citan Z, 150 кг/га	42	<b>44,0</b>	40,1	48,0	12,8	29,0	2,0
3	Catros, Citan Z, 125 кг/га	42	<b>47,1</b>	43,4	50,8	11,9	25,2	1,8
4	Catros, Citan Z, 100 кг/га	42	<b>45,8</b>	43,3	48,3	8,0	17,5	1,2
5	Без, Citan Z, 150 кг/га	42	<b>40,4</b>	37,1	43,8	10,7	26,4	1,6
6	Без, Citan Z, 125 кг/га	42	<b>43,2</b>	40,3	46,0	9,2	21,2	1,4
7	Без, Citan Z, 100 кг/га	42	<b>43,9</b>	41,1	46,8	9,1	20,7	1,4

Таблица 3

Статистики высоты растений пшеницы по вариантам опытов

№	Предпосевная обработка, посев, норма высева	Статистики высоты растений пшеницы						Станд. ош., см
		п, шт.	м, см	-95%, см	+95%, см	σ, см	ν, %	
1	Без, СЗС-2,1; 150 кг/га	42	<b>155,6</b>	148,7	162,5	22,2	14,3	3,4
2	Catros, Citan Z, 150 кг/га	42	<b>160,1</b>	152,9	167,3	23,1	14,4	3,6
3	Catros, Citan Z, 125 кг/га	42	<b>164,6</b>	158,7	170,5	19,0	11,5	2,9
4	Catros, Citan Z, 100 кг/га	42	<b>127,7</b>	118,8	136,6	28,5	22,3	4,4
5	Без, Citan Z, 150 кг/га	42	<b>133,8</b>	127,6	140,0	19,9	14,9	3,1
6	Без, Citan Z, 125 кг/га	42	<b>145,7</b>	138,7	152,7	22,5	15,4	3,5
7	Без, Citan Z, 100 кг/га	42	<b>148,9</b>	141,3	156,5	24,5	16,4	3,8

Таблица 4

Статистики количества всходов пшеницы по вариантам опытов

№	Предпосевная обработка, посев, норма высева	Статистики количества всходов пшеницы						Станд. ош., шт/м <sup>2</sup>
		п, шт.	м, шт/м <sup>2</sup>	-95%, шт/м <sup>2</sup>	+95%, шт/м <sup>2</sup>	σ, шт/м <sup>2</sup>	ν, %	
1	Без, СЗС-2,1; 150 кг/га	42	<b>254,0</b>	242,6	265,5	36,8	14,5	5,7
2	Catros, Citan Z, 150 кг/га	42	<b>276,3</b>	263,0	289,6	42,6	15,4	6,6
3	Catros, Citan Z, 125 кг/га	42	<b>267,5</b>	256,0	279,0	36,9	13,8	5,7
4	Catros, Citan Z, 100 кг/га	42	<b>226,9</b>	214,6	239,1	39,3	17,3	6,1
5	Без, Citan Z, 150 кг/га	42	<b>237,9</b>	219,7	256,1	58,3	24,5	9,0
6	Без, Citan Z, 125 кг/га	42	<b>225,2</b>	208,2	242,3	54,7	24,3	8,4
7	Без, Citan Z, 100 кг/га	42	<b>213,8</b>	198,7	228,9	48,4	22,6	7,5

Максимальное среднее количество всходов получено также по вариантам 1-3. При этом по вариантам 2-4 даже при меньшей норме высева на 25 кг/га, чем в варианте 1, среднее количество всходов было несколько выше – 256,7 шт/м<sup>2</sup>. А по вариантам 5-7 составило в среднем 225,7 шт/м<sup>2</sup>. Величина стандартного отклонения количества всходов минимальна на варианте 1 (36,8 шт/м<sup>2</sup>), а максимальна – по вариантам 5-7 (53,8 шт/м<sup>2</sup>).

В результате средняя полевая всхожесть растений пшеницы на посевах СЗС-2,1 (вариант 1) получена 70,3%, на посевах Citan Z по предпосевной обработке Catros была выше на 16,2% (86,5%), а на посевах Citan Z – на 6,2% (76,5%).

**Режим влажности почвы и развития растений.** В таблице 5 приведены средние значения расхода влаги из метрового слоя почвы и осадков за периоды наблюдений по сравниваемым вариантам посевов.

Проведенный анализ табличных данных дает основания считать, что величина расхода влаги из почвы за наблюдаемый период (26 апреля – 11 августа) по сравниваемым вариантам технологий находился в пределах 104,4 мм (вариант 3) – 116,4 мм (вариант 7) при средней величине 108,8 мм. В среднем по трем вариантам

посевов Citan Z с предпосевной обработкой Catros (варианты 2-4) эта величина составила 107,0 мм, по трем вариантам посевов Citan Z без предпосевной обработки (варианты 5-7) – 112,0 мм, а по посевам СЗС-2,1 (вариант 1) – 104,7 мм.

По периодам наблюдений также имелись значимые различия в расходе влаги из почвы: от -38,6мм (2 августа – 11 августа) до 59,2 мм (26 апреля – 2 июня), а максимум среднего суточного расхода составил 4,1 мм (22 июля – 2 августа).

Следует отметить и тот факт, что по вариантам посевов 2-4 максимальный расход влаги из почвы наблюдался за период 26 апреля – 2 июня (63,6 мм) против 56,3 мм по вариантам 5-7 и 54,7 мм по варианту 1; за период 2 июня – 12 июня – наибольший расход влаги по вариантам 5-7 (23,5 мм) против 6,3 мм по вариантам 2-4 и 9,4 мм по варианту 1.

В условиях выпадения осадков за наблюдаемый период (54 мм) средний расход влаги (из почвы + осадки) составил 162,8 мм.

В таблице 6 приведены значения изменений средней высоты растений пшеницы на сравниваемых вариантах предпосевной обработки и посева за вегетацию.

Таблица 5  
Средний расход влаги из метрового слоя почвы (мм) и осадков (мм) за периоды наблюдений по сравниваемым вариантам посевов

Период наблюдений	Варианты технологий							В среднем, мм	Осадки, мм	Общий расход влаги, мм
	1	2	3	4	5	6	7			
26.04-02.06	54,7	63	66,5	61,2	52,7	59,3	56,9	59,2	0	59,2
02.06-12.06	9,4	11,6	3,9	3,5	21,7	24,1	30,6	15,0	17	32,0
12.06-23.06	21,5	15,2	-0,3	14,6	14,2	10,6	-2,6	10,5	0	10,5
23.06-02.07	25,9	27,3	46,7	28,8	29,6	24,5	16,3	28,4	7	35,4
02.07-12.07	-2,1	8,5	3,5	8,1	-1,4	3,2	15,7	5,1	6	11,1
12.07-22.07	-9,3	-17,2	-13,7	-10,0	-8,1	-14,3	-11,3	-12,0	7	-5,0
22.07-02.08	41,7	36,6	44,7	42,1	41,6	40,8	41,1	41,2	0	41,2
02.08-11.08	-37,1	-35,8	-46,9	-41	-41,2	-37,6	-30,3	-38,6	17	-21,6
В среднем	104,7	109,2	104,4	107,3	109,1	110,6	116,4	108,8	54	162,8

Таблица 6  
Динамика изменения средней высоты растений пшеницы по вариантам технологий, мм

Предпосевная обработка, посев, норма высева	Дата замеров								
	02.06	12.06	23.06	02.07	12.07	22.07	02.08	11.08	
1. Без, СЗС-2,1; 150 кг/га	156	241	257	427	553	569	592	585	
2. Catros, Citan Z, 150 кг/га	160	240	267	453	603	554	640	595	
3. Catros, Citan Z, 125 кг/га	165	268	272	445	580	606	646	595	
4. Catros, Citan Z, 100 кг/га	128	235	265	439	545	579	668	600	
5. Без, Citan Z, 150 кг/га	134	215	257	445	562	535	626	530	
6. Без, Citan Z, 125 кг/га	146	225	280	444	532	553	580	540	
7. Без, Citan Z, 100 кг/га	149	225	269	464	610	630	672	610	
В среднем	148	236	267	445	569	575	632	579	

Из анализа данных таблицы 6 следует, что средняя высота растений увеличивалась прямо пропорционально снижению запасов влаги в метровом слое почвы.

**Структура урожая пшеницы и качество зерна.** Статистики структуры урожая пшеницы по оцениваемым вариантам технологий приведены в таблице 7.

Как показывает анализ данных таблицы 7, на посевах с одинаковой нормой высева по вариантам 1, 2 и 5 (150 кг/га) средняя биологическая урожайность пшеницы составила 8,0; 9,7 и 9,0 ц/га соответственно. Преимущество посевов Citan Z достигнуто за счет значительно большего количества продуктивных стеблей.

При сравнении средних показателей по вариантам 2-4, 5-7 и 1 установлено, что даже при снижении средней нормы высева на 25 кг/га посевы Citan Z (варианты 5-7) и предпосевная обработка Catros с посевом Citan Z (варианты 2-4) имеют значимое преимущество в урожае в сравнении с вариантом 1 (посев СЗС-2,1): 9,9;

10,1 и 8,0 ц/га. Различия в 1,9 и 2,1 ц/га являются достоверными.

Показатели качества зерна пшеницы по сравниваемым вариантам технологий возделывания пшеницы приведены в таблице 8.

По вариантам 1, 2 и 5 с одинаковой нормой высева (150 кг/га) натура зерна, влажность и величина ИДК различались не существенно. Однако по содержанию клейковины получено преимущество посевов на варианте 5 – Citan Z (31,5%) и варианте 2 – Citan Z с предпосевной обработкой Catros (29,3%) в сравнении с посевами по варианту 1 – СЗС-2,1 (28,5%).

В среднем по вариантам 5-7 с посевами Citan Z также получено преимущество по содержанию клейковины в сравнении с вариантами 2-4 (посев Citan Z с предпосевной обработкой Catros) и 1 (посев СЗС-2,1) – 32,1; 29,6 и 28,5% соответственно, а также по содержанию протеина – 15,0; 14,3 и 14,0% соответственно.

Таблица 7

Структура урожая пшеницы по вариантам технологий

Вариант технологии	Бс, ц/га	Кст, шт/м <sup>2</sup>	Кк, шт/м <sup>2</sup>	Мк, ц/га	Уб, ц/га	M <sub>1000г</sub> , г	1 растение			
							h, см	Мк, г	Мз/к, г	Кз/к, шт.
1. Без, СЗС-2,1, 150 кг/га	30,0	197,5	137,0	11,4	8,0	29,5	58,5	0,91	0,60	19,9
2. Catros, Citan Z, 150 кг/га	40,6	297,0	126,5	14,8	9,7	27,4	59,5	0,79	0,54	16,5
3. Catros, Citan Z, 125 кг/га	45,2	330,0	240,0	17,2	10,1	29,5	59,5	0,77	0,56	15,9
4. Catros, Citan Z, 100 кг/га	42,9	270,0	206,5	16,0	10,5	29,6	60,0	0,93	0,60	18,9
5. Без, Citan Z, 150 кг/га	34,0	307,5	272,5	12,7	9,0	27,9	53,0	0,93	0,65	20,1
6. Без, Citan Z, 125 кг/га	31,8	239,0	112,5	12,1	8,5	29,4	54,0	0,79	0,52	15,7
7. Без, Citan Z, 100 кг/га	44,8	272,0	187,5	17,7	12,3	29,5	61,0	1,23	0,81	23,3
Статистики показателей										
m	38,5	273,3	183,2	14,6	9,7	29,0	57,9	0,91	0,61	18,6
-95%	32,6	232,1	127,1	12,2	8,4	28,1	55,0	0,76	0,52	16,0
+95%	44,4	314,4	239,4	16,9	11,1	29,8	60,8	1,05	0,70	21,2
ст.откл.	6,4	44,5	60,7	2,5	1,4	0,9	3,1	0,16	0,10	2,8
коэф. вар., %	16,6	16,3	33,1	17,4	14,8	3,2	5,4	17,5	15,9	14,9
ст. ош.	2,4	16,8	22,9	1,0	0,5	0,3	1,2	0,06	0,04	1,0

Таблица 8

Показатели качества зерна по сравниваемым вариантам технологий

Вариант технологии	Натура, г/л	Показатель			
		протеин, %	влажность, %	клейковина, %	ИДК
1. Без, СЗС-2,1; 150 кг/га	833,5	14,0	13,6	28,5	74,0
2. Catros, Citan Z, 150 кг/га	829,4	14,0	13,5	29,3	74,3
3. Catros, Citan Z, 125 кг/га	838,7	14,2	13,4	28,9	74,5
4. Catros, Citan Z, 100 кг/га	836,1	14,7	13,7	30,7	70,8
5. Без, Citan Z, 150 кг/га	833,2	14,4	13,2	31,5	74,6
6. Без, Citan Z, 125 кг/га	831,9	14,9	13,7	30,9	73,6
7. Без, Citan Z, 100 кг/га	833,7	15,7	13,7	33,8	67,7

**Выводы**

1. При посеве по базовому варианту технологии (СЗС-2,1) равномерность глубины заделки семян наихудшая: средняя величина стандартного отклонения составляет 14,3 мм. Для сравнения: на посевах Citan Z по предпосевной обработке Catros – 10,9 мм, а без предпосевной обработки – 9,7 мм.

2. Средняя полевая всхожесть растений пшеницы на посевах СЗС-2,1 (вариант 1) получена 70,3%, на посевах Citan Z по предпосевной обработке Catros была выше на 16,2% (86,5%), а на посевах Citan Z без предпосевной обработки – на 6,2% (76,5%).

3. Средняя высота растений пшеницы на 2 июня пропорционально снижалась с увеличением глубины заделки семян и количества всходов. Причем увеличение средней глубины заделки семян на каждые 10 мм приводит к такому же снижению высоты растений пшеницы, а увеличение всходов на каждые 10 шт/м<sup>2</sup> ведет к снижению высоты растений на 1 мм.

4. Средние запасы влаги в метровом слое почвы по состоянию на 2 июня, имеют значимую линейную связь со средней глубиной заделки семян, увеличение которой на каждые 10 мм приводило к снижению запасов влаги в метровом слое на 19 мм.

5. Величина расхода влаги из почвы за наблюдаемый период (26 апреля – 11 августа) по сравниваемым вариантам технологий находилась в пределах 104,4 мм (вариант 3) – 116,4 мм (вариант 7) при средней величине 108,8 мм. В среднем по трем вариантам посевов Citan Z с предпосевной обработкой Catros (варианты 2-4) эта величина составила 107,0 мм, по трем вариантам посевов Citan Z без предпосевной обработки (варианты 5-7) – 112,0 мм, а по посевам СЗС-2,1 (вариант 1) – 104,7 мм.

6. В условиях выпадения осадков за наблюдаемый период (54 мм) средний расход влаги (из почвы + осадки) составил 162,8 мм.

7. Средняя высота растений за вегетацию увеличивалась прямо пропорционально снижению запасов влаги в метровом слое почвы. Причем интенсивность снижения запасов влаги с ростом высоты растений пшеницы по вариантам 1-6 равна 13-15 мм на каждые 100 мм увеличения высоты растений, а по варианту 7 (посев Citan Z, норма высева 100 кг/га) – ниже (11 мм на каждые 100 мм увеличения высоты растений). На начальном этапе раз-

вития растений (до 12 июня) посевы Citan Z (варианты 4-7) уступали в росте остальным вариантам, но к 26 июня посевы выровнялись.

8. На посевах с одинаковой нормой высева по вариантам 1, 2 и 5 (150 кг/га) средняя биологическая урожайность пшеницы составила 8,0; 9,7 и 9,0 ц/га соответственно. Преимущество посевов Citan Z (как по предпосевной обработке Catros, так и без нее) достигнуто за счет значительно большего количества продуктивных стеблей.

9. При сравнении средних показателей по вариантам 2-4, 5-7 и 1 установлено, что даже при снижении средней нормы высева на 25 кг/га посевы Citan Z (варианты 5-7) и предпосевная обработка Catros с посевом Citan Z (варианты 2-4) имеют значимое преимущество в урожае в сравнении с вариантом 1 (посев СЗС-2,1): на 1,9 и 2,1 ц/га, соответственно, выше. Различия достоверны (ошибка 0,5 ц/га).

10. По вариантам 1, 2 и 5 с одинаковой нормой высева (150 кг/га) натура зерна, влажность и величина ИДК различались не существенно. Однако по содержанию клейковины получено преимущество посевов на варианте 5 – Citan Z (31,5%) и варианте 2 – Citan Z с предпосевной обработкой Catros (29,3%) в сравнении с посевами по варианту 1 – СЗС-2,1 (28,5%).

11. В среднем по вариантам 5-7 с посевами Citan Z также получено преимущество по содержанию клейковины в сравнении с вариантами 2-4 (посев Citan Z с предпосевной обработкой Catros) и вариантом 1 (посев СЗС-2,1) – 32,1; 29,6 и 28,5% соответственно, а также по содержанию протеина – 15,0; 14,3 и 14,0% соответственно.

**Библиографический список**

1. Технологическая политика в современном земледелии // Материалы научно-практической конференции по общему земледелию (г. Барнаул, 4 августа 2000 г.). Барнаул, 2000. 148 с.
2. ГОСТ 24055-88. Методы эксплуатационно-технологической оценки. Общие положения. Введен с 01.01.89 до 01.01.94 г. М.: Изд-во стандартов, 1988. 15 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. 4-е изд. перераб. и доп. М.: Колос, 1979. 416 с.
4. Монтгомери Д.К. Планирование эксперимента и анализ данных / Д.К. Монтгомери. Л.: Судостроение, 1980. 382 с.