

Вынос элементов питания с урожаем по вариантам обработки посевов льна в фазу бутонизации

№ п/п	Варианты	Вынос элементов, кг/га						Общий вынос, кг/га		
		солома			зерно			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
1	Контроль (без обработки)	1,60	2,40	17,60	40,26	14,26	14,78	41,86	16,66	32,38
2	Препарат № 43 50 мл/га	4,98	4,15	25,73	53,65	23,68	19,79	58,63	27,83	45,52
3	«Талисман» 2 л/га	8,34	9,85	32,21	43,66	21,90	20,28	52,00	31,75	52,49
4	Препарат № 58 50 мл/га	2,42	8,49	12,12	51,92	19,84	17,36	54,34	28,33	29,48
5	Препарат № 59 50 мл/га	1,85	2,77	29,60	55,57	16,42	17,95	57,42	19,19	47,55
6	«Артемия» 30 мл/га 0,01% р-ра	11,00	6,75	43,50	63,98	18,34	21,39	74,98	25,09	64,89
7	«Акварин» 2 кг/га	4,71	4,71	21,12	63,13	21,53	22,77	67,84	26,24	43,89
8	«Акварин» 3 кг/га	2,08	4,16	20,80	45,08	21,41	22,86	47,16	25,57	42,96

Как следует из таблицы 4, при обработке посевов льна используемыми биопрепаратами происходит больший вынос азота и калия. Но в отличие от первого опыта обработка посевов в фазу бутонизации привела к увеличению выноса азота до 74,98 и 67,84 кг/га по вариантам обработки «Артемией» и «Акварином» в дозе 2 кг/га соответственно. Вынос калия больше при применении «Артемии» - 64,89 кг/га, и «Талисмана» - 52,49 кг/га; по фосфору - «Талисмана» - 31,75 кг/га, препарата

№ 58 - 28,33 кг/га, препарата № 43 - 27,83 кг/га.

Из всего сказанного можно сделать вывод, что использование биологически активных веществ при различных дозах и способах приводит к неравномерному потреблению питательных веществ и выносу элементов.



УДК 631.31.04

**В.И. Беляев,
М. Фрюгауф,
Т. Майнель**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА
ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПШЕНИЦЫ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ ОБРАБОТКИ
ПАРОВОГО ПОЛЯ И ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
В СТЕПНОЙ ЗОНЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

Существующее положение в сельскохозяйственном производстве требует изыскание новых резервов в вопросах энергоресурсосбережения при возделывании зерновых культур.

Для степной зоны Алтайского края одним из важных факторов, лимитирующих получение высоких урожаев, является влага.

В связи с этим целью настоящего исследования являлось выявление наиболее эффективных приемов повышения накопления влаги в почве и ее использования для формирования урожая пшеницы.

Задачами исследований являлись следующие:

1. Оценить динамику изменения влажности почвы в течение вегетационного периода по двум срокам посева пшеницы при различных вариантах обработки парового поля и основной обработки почвы.

2. Провести оценку качества посевов пшеницы, исследовать динамику роста растений по зачетным деланкам.

3. Установить влияние вариантов обработки пара и основной обработки почвы на структуру урожая пшеницы.

Закладка полевого опыта проведена в СХА «Шумановский» Немецкого Национального района в 2000 г. согласно про-

грамме, разработанной совместно с доктором Д. Шмидтом.

Схема закладки опыта приведена в таблице 1.

При проведении опытов замерялись и определялись следующие показатели: влажность почвы по слоям 0-100 см и высота растений в течение вегетационного периода каждую декаду месяца, плотность, твердость и влажность почвы в весенний период, фракционный состав почвы, глубина заделки семян, количество всходов и их статистики.

По состоянию на период уборки определялись составляющие урожая пшеницы: общая биомасса растений, количество продуктивных стеблей, количество зерен в колосе, масса зерна в колосе, масса 1000 зерен.

В таблице 2 приведены статистики изменения плотности и влажности почвы по слоям 0-50 см на зачетных деланках по состоянию на 17 мая 2001 г.

Таблица 1

Схема закладки полевого опыта

№ деланки	Предшественник (2000 г.), обработка	Основная обработка почвы (осень 2000 г.)	Сроки посева (весна 2001 г.)	
			19-21 мая	31 мая
1	Пар: химическая обработка	-	19-21 мая	31 мая
2	Пар: Т-4А + БДТ-3,0 3 раза, с мульчей навозом	-	19-21 мая	31 мая
3	Пар: Т-4А + БДТ-3,0 3 раза	-	19-21 мая	31 мая
4	Пар: Т-4А + БДТ-3,0 3 раза	Т-4А + КПГ-250	19-21 мая	31 мая
5	Пшеница	Т-4А + КПГ-250	19-21 мая	31 мая
6	Пшеница	Культивация Т-4А + КПЭ-3,8	19-21 мая	31 мая
7	Пшеница	Боронование Т-4А + 4БИГ-3А	19-21 мая	31 мая
8	Пшеница	Без основной обработки	19-21 мая	31 мая

Примечание. Характеристики высеваемой культуры: сорт пшеницы — Алтайская 50, 2-я репродукция. 2. Лабораторная всхожесть — 97%. 3. Масса 1000 зерен — 31,2 г. 4. Норма высева — 135 кг/га. Посев пшеницы выполнялся агрегатом Т-4А + СП-11 + 3СЗС-2,1.

Таблица 2

Статистики плотности и влажности почвы по слоям горизонта

Слой почвы, см	Плотность почвы, г/см ³			Влажность почвы, %		
	м	ст	v, %	м	ст	v, %
0-10	0,95	0,088	9,3	13,7	1,98	14,5
10-20	1,12	0,083	7,4	19,1	2,61	13,7
20-30	1,09	0,091	8,3	20,6	2,59	12,6
30-40	1,05	0,083	7,9	18,9	2,47	13,1
40-50	1,10	0,097	8,8	16,6	2,89	17,4

Анализ данных показывает, что разные предшественники и приемы обработки обусловили различия плотности почвы по отдельным слоям на делянках в широких пределах. Вариация плотности составила 7,4-9,3% при средних значениях 0,95-1,12 г/см³ и стандартных отклонениях 0,083-0,097 г/см³.

Средняя влажность почвы по слоям на делянках отличается еще более значительно. Ее вариация изменяется от 12,6% (слой 20-30 см) до 17,4% (слой 40-50 см). По абсолютному значению наиболее увлажненным является слой 20-30 см.

Указанные различия обусловлены также неодинаковым соотношением

почвенных фракций по вариантам опытов (табл. 3). Приемы обработки почвы оказали значимое влияние на содержание эрозионно-опасных частиц. Их количество, в сравнении с необработанными делянками, увеличилось в среднем в 1,6 раза, а наибольшей изменчивости подвержены фракции размером более 10 и 1-2 мм (вариация составляет 49 и 48% соответственно); 0,5-1,0 мм (44%); 0,25-1,0 мм и менее 0,25 мм (28 и 33%).

Средние значения количества всходов, глубины заделки семян и их статистики по двум срокам посева приведены в таблицах 4-6.

Таблица 3

Результаты замеров фракционного состава почвы по делянкам (27.05.01 г.)

Делянка	Размеры почвенных фракций, мм								
	> 10	7-10	5-7	3-5	2-3	1-2	0,5-1	0,25-0,5	< 0,25
1	28,9	4,5	4,0	4,9	7,0	19,6	6,6	14,8	9,8
2	45,1	8,4	5,3	5,3	6,3	10,7	4,9	9,6	4,3
3	47,0	7,9	4,9	4,6	5,6	9,7	6,6	7,7	5,9
4	13,5	7,4	3,9	4,6	6,2	17,9	7,8	11,3	10,4
5	24,8	5,3	2,6	2,7	4,2	15,3	15,8	16,7	12,8
6	11,6	5,5	4,6	3,9	4,9	32,8	7,9	16,0	12,8
7	52,6	5,3	3,6	3,6	4,3	8,1	5,3	18,9	8,4
8	26,7	7,0	5,3	5,9	7,4	16,2	7,1	13,4	11,1
Статистики показателей									
m	31,3	6,4	4,3	4,4	5,7	16,3	7,8	13,6	9,4
a	15,4	1,4	0,9	1,0	1,2	7,8	3,4	3,8	3,1
v, %	49	22	21	23	21	48	44	28	33

Таблица 4

Количество всходов и глубина заделки семян по вариантам опытов (06.06.01 г.) (посев 19-21.05.01 г.)

Показатели	Делянка							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Среднее количество всходов, шт/м ²	181,3	169,6	173,5	194,8	200,9	168,3	215,7	231,3
2. Средняя глубина заделки семян, мм	57,8	65,8	64,7	65,6	61,5	68,1	58,9	68,8

Таблица 5

Количество всходов и глубина заделки семян по вариантам опытов (06.06.01 г.) (посев 31.05.01 г.)

Показатели	Делянка							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Среднее количество всходов, шт/м ²	258,7	243,9	255,2	239,1	230,9	258,7	258,7	296,1
2. Средняя глубина заделки семян, мм	66,7	54,6	61,4	53,7	65,9	67,9	57,8	58,1

Осредненные статистики всходов и глубины заделки семян

Срок посева	Количество всходов, шт/м ²			Глубина заделки семян, мм		
	т	ст	v, %	т	ст	v, %
19-21.05.01	191,9	47,2	23,6	63,6	15,5	24,4
31.05.01	255,2	51,0	20,0	60,8	16,1	26,4

На основании анализа табличных данных установлено, что всходы имеют высокую неравномерность по глубине. Вариация их сопоставима и находится в пределах 20,0-26,4%. Следует отметить значительно меньшее среднее количество всходов по первому сроку посева (в среднем на 33%).

В результате исследования динамики влажности почвы в метровом слое по делянкам за вегетацию приходим к выводу, что по состоянию на первый период посева пшеницы (17 мая) максимальные общие средние запасы влаги получены на 3-й и 8-й делянках (296,7 и 329,4 мм соответственно пар с обработкой БДТ-3,0 (3 раза) и стерня без обработки). В среднем на делянках по пару (1-4) и по стерне пшеницы (5-8) различия в запасах влаги составили 14,5 мм (5,6%) в пользу последних вариантов.

По состоянию на 27 мая на делянках, засеянных 19-21 мая, происходит заметное снижение стандартного отклонения влажности почвы и снижение ее вариации по всем слоям почвы. Средняя влажность почвы при этом уменьшилась на 5,1%. На незасеянных делянках снижение средней влажности почвы составило 12,5%, а ее статистики изменились незначительно.

После проведения посевов второго срока (31 мая) и выпадения осадков в данный период уже к 6 июня средние значения влажности почвы в метровом слое выровнялись по разным срокам посева. Вариация влажности почвы в слое 10-40 см была наименьшей и не превышала 12,5%. С увеличением глубины различия между делянками растут (стандартное отклонение влажности возрастает до 4,7-4,9%, а вариация в слое 90-100 см достигает 21,5%).

При последующих сроках замеров высокосignальных различий средней

влажности почвы в метровом слое между двумя исследуемыми сроками посевов выявлено не было. Различия находились в пределах 0,6-5,5%.

Общей тенденцией при развитии посевов является снижение средней влажности почвы по делянкам. Особенно интенсивно данный процесс происходил в период с 27 июня по 6 июля (2,9-3,6 мм/день), с 17 по 27 июля (4,6-5,0 мм/день) и с 27 июля по 8 августа (3,2-3,3 мм/день). В итоге, по состоянию на 8 августа средние запасы влаги в почве в метровом слое были минимальны и составили 99-101 мм (т.е. фактически на уровне влаги, не доступной для растений). К концу августа (после выпадения осадков) происходит их возрастание до 128,7 мм (посев 19-21 мая) и до 122,3 мм (посев 31 мая). Хотя и в этом случае различия несущественны.

Между отдельными делянками по каждому из сроков посева имеются значимые отличия в запасах влаги как в слое 0-50 см, так и в слое 50-100 см. Характер их изменения в динамике аналогичен.

Наряду с этим по отдельным зачетным делянкам 1-го и 2-го сроков посева наблюдаются значимые различия в динамике изменения запасов влаги в почве и росте растений. Обработка данных на компьютере позволила получить линейные уравнения связи изменения запасов влаги в метровом слое почвы и высоты растений за вегетацию с коэффициентами корреляции 0,78-0,97.

Анализ уравнений показывает, что по первому сроку посева на 1 см прироста растений пшеницы приходится снижение запасов влаги в метровом слое почвы от 1,06 до 1,80 мм, а по второму сроку посева - от 1,11 до 1,72 мм.

В таблицах 8-9 приведены значения показателей развития растений за вегетацию.

Таблица 8

Средние значения показателей развития растений пшеницы (посев 19-21 мая)

№ делянки	Квсх., шт/м ²	Пв, %	Кр, шт/м ²	Ср, %	Кст, шт.	П _к 1К
1	181,1	42	130,2	72	228,7	1,76
2	169,6	39	151,8	90	313,7	2,07
3	173,3	40	133,9	77	280,2	2,09
4	194,8	45	143,9	74	280,4	1,95
5	200,9	46	141,7	71	261,1	1,84
6	168,3	39	137,8	82	252,0	1,83
8	215,7	50	150,4	70	266,5	1,77
9	231,1	53	157,0	68	272,4	1,74

Таблица 9

Средние значения показателей развития растений пшеницы (посев 31 мая)

№ делянки	Квсх., шт/м ²	Пв, %	Кр, шт/м ²	Ср, %	Кст, шт.	П _к 1К
1	258,7	60	210,0	81	285,0	1,36
2	243,9	56	229,6	94	333,0	1,45
3	255,2	59	231,1	91	322,2	1,39
4	239,1	55	234,8	98	343,3	1,46
5	230,9	53	207,6	90	298,3	1,44
6	258,7	60	188,7	73	328,5	1,74
7	258,7	60	250,9	97	375,4	1,50
8	296,1	68	283,7	96	352,4	1,24

Примечание. К_{всх} — среднее количество всходов, шт/м²; П_в — средняя полевая всхожесть; К_р — среднее количество растений, сохранившихся к уборке, шт/м²; С_р — средняя сохранность растений, %; К_{ст} — среднее количество продуктивных стеблей, шт/м²; П_к — средняя продуктивная кустистость растений.

Из анализа данных следует, что при первом сроке посева существенно ниже полевая всхожесть пшеницы (в среднем на 15% в абсолютном выражении) и сохранность растений к уборке (на 12% в абсолютном выражении). Однако при этом величина продуктивной кустистости растений выше в среднем в 1,35 раза при одинаковой средней кустистости, равной 2,36. Наибольшая величина продуктивной кустистости растений соответствует паровым деланкам (№ 2-4) по первому сроку посева.

Элементы структуры урожая пшеницы по двум срокам посева на зачетных деланках приведены в таблицах 10-11. На основании полученных данных установлено, что средние значения отдель-

ных составляющих отличаются значительно. Так, по первому сроку посева среднее количество продуктивных стеблей к уборке ниже (269,4 шт/м² против 329,8 шт/м² по второму сроку посева). При этом средняя масса зерна в колосе выше на 0,11 г, а масса 1000 зерен - на 3,1 г. Среднее количество зерен в колосе одинаково - 28,5 шт. В результате, средняя урожайность пшеницы была выше на 1,1 ц/га по второму сроку посева (31 мая).

Вариация отдельных средних составляющих урожая находится в пределах 3,2-15,9%, причем по второму сроку посева она несколько выше (кроме массы зерна в колосе).

Таблица 10

Средние значения элементов структуры урожая пшеницы по зачетным делянкам (посев 19-21 мая)

№ делянки	Б _с , ц/га	М _к , ц/га	М _{1к} , г	К _{з/к} , шт.	М _{з/к} , г	М ₁₀₀₀ , г	У, ц/га
1	104,5	30,0	1,54	25,8	1,12	42,0	23,2
2	132,0	40,3	1,52	27,3	1,13	42,4	31,3
3	147,1	41,1	1,54	27,4	1,10	42,7	30,4
4	134,3	37,3	1,66	28,5	1,26	41,1	28,0
5	130,9	36,2	1,75	30,3	1,39	43,3	27,6
6	117,5	33,4	1,56	29,6	1,18	39,8	25,4
8	131,8	37,5	1,60	28,5	1,23	44,2	28,6
9	136,3	35,7	1,94	30,4	1,69	41,6	27,2
М	129,3	36,4	1,64	28,5	1,26	42,1	27,7
ст	12,9	3,6	0,14	1,60	0,20	1,35	2,59
v, %	10,0	9,9	8,5	5,6	15,9	3,2	9,4

Таблица 11

Средние значения элементов структуры урожая пшеницы по зачетным делянкам (посев 31 мая)

№ делянки	Б _с , ц/га	М _к , ц/га	М _{1к} , г	К _{з/к} , шт.	М _{з/к} , г	М ₁₀₀₀ , г	У, ц/га
1	109,6	33,0	1,41	26,5	1,13	40,6	25,2
2	112,1	35,6	1,55	29,8	1,24	35,8	26,8
3	127,6	42,7	1,65	30,8	1,33	40,8	32,7
4	145,3	42,5	1,62	31,0	1,30	39,1	32,1
5	107,9	38,6	1,60	29,8	1,18	45,2	29,7
6	114,5	33,8	1,18	27,6	0,97	35,9	24,9
8	113,3	35,9	1,15	24,1	0,85	33,7	26,9
9	147,4	43,2	1,57	28,0	1,21	40,8	32,2
М	122,2	38,2	1,47	28,5	1,15	39,0	28,8
ст	16,0	4,2	0,20	2,37	0,16	3,69	3,25
v, %	13,1	11,0	13,6	8,3	13,9	9,5	11,3

Компьютерная обработка данных позволила получить следующие значимые уравнения связи между отдельными составляющими урожая по двум срокам посева:

$$Y = 0,76M_k, \quad R = 0,99; \quad (1)$$

$$Y = 0,082 K_{ст} K_{з/к} M_{1000}/1000, \quad R = 0,75; \quad (2)$$

$$K_p = 1,24 K_{всх} - 84,8, \quad R = 0,82; \quad (3)$$

$$K_{ст} = 0,61 K_p + 182,2, \quad R = 0,88; \quad (4)$$

$$P_k = 3,07 - 0,0064 K_{всх}, \quad R = 0,84, \quad (5)$$

где Y - средняя урожайность пшеницы, ц/га;

M_к - средняя масса колосьев пшеницы, ц/га;

K_{з/к} - среднее количество зерен в колосе, шт.;

M₁₀₀₀ — средняя масса 1000 зерен, г.

Из анализа уравнений следует, что зерновая часть урожая составляет в среднем 76% от массы колосьев. При-

чем с увеличением количества всходов пропорционально растет количество сохранившихся растений к уборке (3), а также количество продуктивных стеблей (4). Хотя величина продуктивной кустистости растений при этом линейно снижается (5).

Увеличение же количества продуктивных стеблей приводит к снижению средней массы зерна в колосе (массы 1000 зерен). Общее уравнение связи составляющих урожая имеет вид (2).

Сравнивая значения урожайностей пшеницы по двум срокам посева, приходим к выводу, что их средняя величина отличается незначительно (27,7 ц/га - посев 19-21 мая, 28,8 ц/га - посев 31 мая). Расход влаги из почвы за вегетацию на единицу урожая в среднем также различался незначительно (6,0 и 5,7

мм/ц соответственно). Наименьшая средняя урожайность пшеницы получена на делянках с применением химического парования (24,2 ц/га). Другие варианты обработки парового поля (2000 г. - делянки 2-4) обеспечили достоверную прибавку урожая в размере 2,4 ц/га в сравнении с засеянными пшеницей в 2000 г. и обработанными осенью различными приемами (делянки 5,6,7,8). Из последних преимущества имеют варианты без основной обработки почвы (средняя урожайность 29,7 ц/га) и с основной обработкой КПГ-250 (28,7 ц/га). Мелкие обработки почвы КПЭ-3,8 и БИГ-3А менее эффективны (25,2 и 27,8 ц/га соответственно). В среднем на паровых делянках, в сравнении со стерневым фоном, по первому сроку посева получена прибавка урожая 1,0 ц/га (28,2 и 27,2 ц/га соответственно), а по второму - 0,8 ц/га (29,2 и 28,4

ц/га соответственно). Различия несущественны.

С точки зрения расхода влаги из почвы на единицу урожая преимущество имели делянки 4 (пар с обработкой БДТ-3 + КПГ-250) - 5,0 мм/ц и 6 (стерня с обработкой КПЭ-3,8) - 5,1 мм/ц. По стерне пшеницы без обработки (делянка 8) расход влаги из почвы был максимальным - 7,3 мм/ц. Далее идет вариант посева по пару с химической обработкой (делянка 1) - 6,4 мм/ц.

Таким образом, решая вопросы повышения эффективности технологий возделывания пшеницы, следует использовать агроприемы, обеспечивающие не только максимальное накопление влаги в почве в весенний период, но и рациональное использование по ее вегетации применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям.



УДК 663/635:631.527(571.15)

Ф.М. Стрижова,
Н.И. Шевчук

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННО ЗАСУШЛИВОЙ КОЛОЧНОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Овес - ценная культура, используемая как в продовольственных, так и в кормовых целях. На урожайность овса оказывают влияние многие факторы, в том числе сроки посева. Влияние сроков посева на урожайность овса изучали многие научно-исследовательские учреждения Сибири, государственные сортоиспытательные участки. Работы ученых показали, что сроки посева существенно изменяют эффективность всех агротехнических приемов, и они должны обязательно рассматриваться с учетом зональных особенностей.

Вопрос о сроках сева решается с учетом наступления биологической и физической спелости почвы, распределения тепла и влаги в течение вегетационного периода и т.д. Все эти климатические особенности каждый год выражаются по-разному. Поэтому влияние

сроков посева на урожайность часто оказывается более эффективным, чем другие агротехнические приемы.

В получении высоких урожаев важная роль отводится также использованию в растениеводстве адаптивных форм, способных реализовать свой генотипический потенциал продуктивности при нестабильных условиях произрастания (Гончаров П.Л., 2002).

Методика исследований

Исследования проводились в 2004 г. на опытном поле учебного хозяйства АГАУ «Пригородное», расположенного в зоне умеренно засушливой колочной степи Алтайского края. Основными почвами зоны являются черноземы обыкновенные и выщелоченные.