

Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция

Влияние сроков посева на урожайность пшеницы в засушливых условиях

**Председатель Правления ТОО
«Северо-Казахстанская СХОС»**

**Лектор, заведующая лабораторией
селекции и сортовой агротехники**



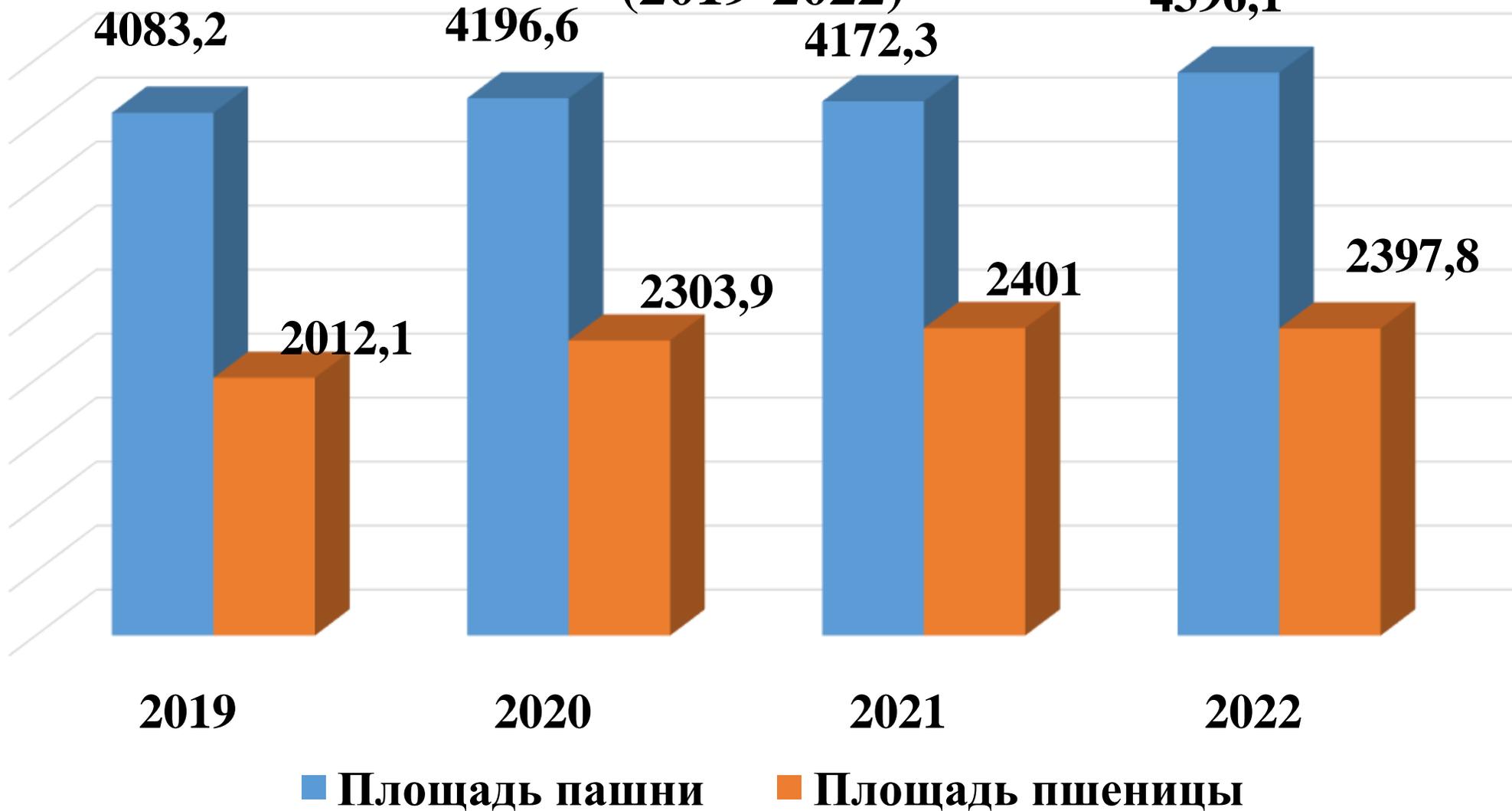
Р.К. Жоламан

Е.Н.Федоренко

Шагалалы, 2 ноября 2022 г

Посевная площадь пшеницы в СКО, тыс. га

(2019-2022)



Факторы необходимые для нормальной жизнедеятельности

Свет, тепло, вода, воздух, питательные вещества

Точные и объективные законы земледелия:

1. Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур необходимо одновременное наличие или приток всех факторов жизни в оптимальном соотношении.
2. Ни один из факторов жизни растений не может быть заменен другим.
3. Величину урожая определяет фактор жизни, находящийся в минимуме.

Климатическая характеристика зоны (Метеопост Шагалалы)

Показатели	Многолетний	Min-max
Количество осадков за с.-х. год, мм	362,0	226,2-536,3
Количество осадков за летний период, мм	165,0	66,7-327,0
Температура воздуха за с.-х. год, °С	1,8 °С	-1,3 +2,8 °С
Температура воздуха за летний период, °С	18,6 °С	15,8-21,6 °С

Требования пшеницы к температуре

- Минимальная температура прорастания семян 1-2 °С. Минимальная температура начала роста 4-5 °С. Всходы переносят заморозки до -6 °С
- Начальный рост и фаза кущения лучше проходят при умеренных температурах
- В период развития генеративных органов и цветения пшеница очень чувствительна к температуре. При непрерывном действии температуры 38-40°С паралич устьиц у разных сортов наступает через 10-17 часов.
- Высокие температуры в период цветения пшеница может переносить лишь при хорошем запасе влаги в почве. При пониженной влажности почвы и высоких температурах может наблюдаться череззерница или усыхание верхушки колоса.
- Сумма активных температур 1500-1750 °С в зависимости от скороспелости сорта

Требования пшеницы к влаге

- . Для прорастания семян мягкой пшеницы требуется 50-60 % воды от массы сухого зерна.
- Пшеница во время вегетации требовательна к влаге. Это можно подтвердить высоким транспирационным коэффициентом, который колеблется от 400 до 450, хотя этот интервал может быть значительно больше, зависит от уровня агротехники.
- Сорты различаются по требованиям к влаге: есть влаголюбивые сорта и засухоустойчивые

Распределение воды по фазам вегетации пшеницы

```
graph TD; A[Распределение воды по фазам вегетации пшеницы] --> B[Всходы 5-7 %]; A --> C[Кущение 15-20 %]; A --> D[Выход в трубку-колошение 50-60 %]; A --> E[Молочная спелость 20-30 %]; A --> F[Восковая спелость 3-5 %];
```

Всходы
5-7 %

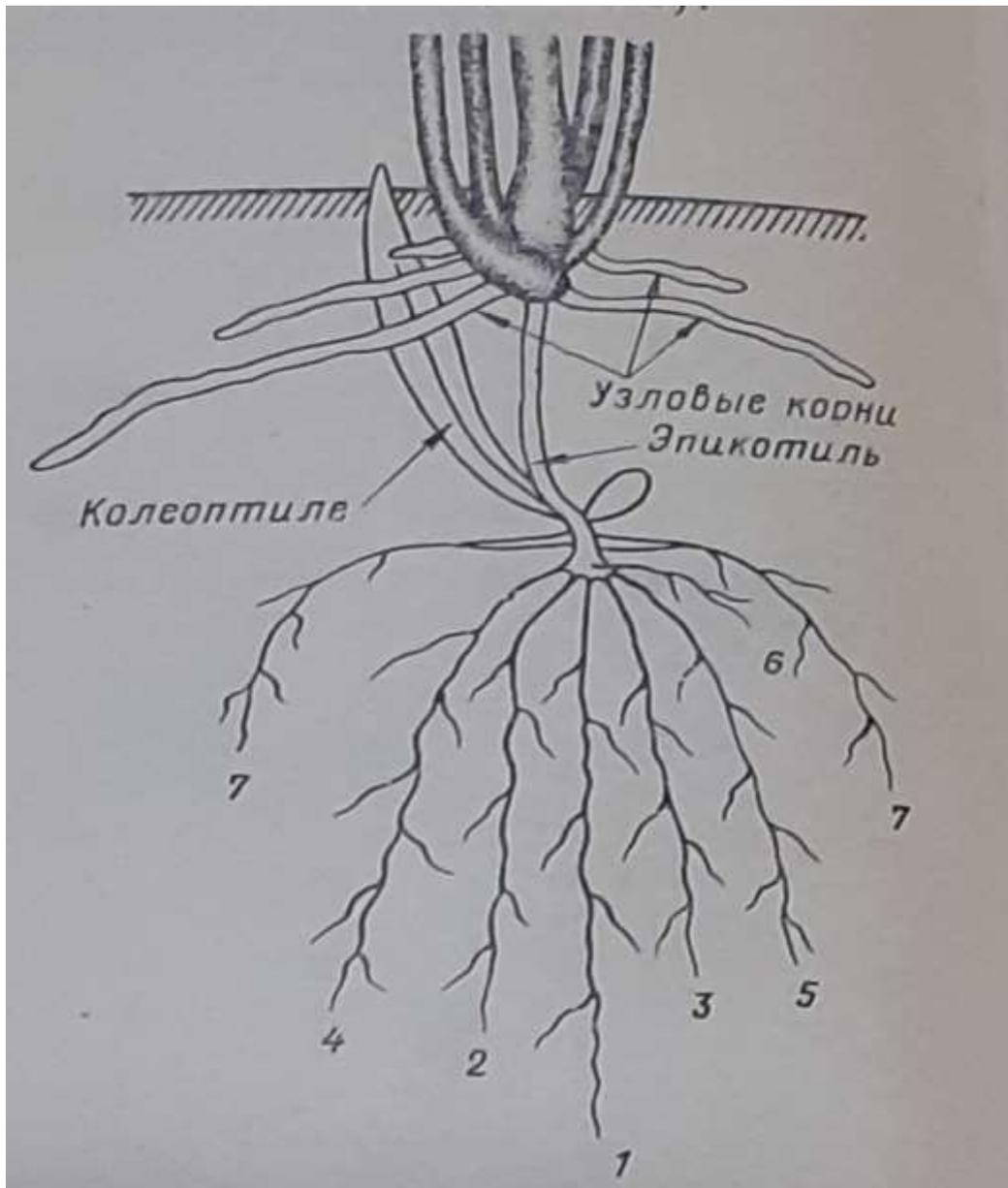
Кущение
15-20 %

Выход в
трубку-
колошение
50-60 %

Молочная
спелость
20-30 %

Восковая
спелость
3-5 %

Строение корневой системы пшеницы



1 – главный зародышевый корень

2, 3, 4, 5 – соответственно первая и вторая пары зародышевых корней

6 – шестой зародышевый корень

7 – колеоптильные корни

Получение высоких урожаев возможно при развитии обоих типов корней

Эффективные агроприемы в земледелии

- Накопление зимних осадков
- Посев в оптимальные сроки
- Внесение минеральных удобрений
- Применение средств защиты (гербицидов, фунгицидов, инсектицидов)

Значение и вклад каждого агроприема, как составляющей урожая, может меняться в зависимости от условий сельскохозяйственного года.

Оптимальные сроки посева яровой пшеницы в Северо-Казахстанской области

Среднепоздние сорта - с 16 по 20-22 мая

**Среднеспелые сорта – с 18 по 25 мая (по пару)
с 18 по 30 мая (по зерновому
предшественнику)**

**Среднеранние сорта – с 25-30 мая (по пару)
с 25-3 июня по зерновому
предшественнику**

Классификация засух по Кабанову В.П.

Ранне-весенняя засуха	Обычно развивается после схода снега. Засушливая погода без осадков, с низкой относительной влажностью воздуха, повышенной температурой и жестким ветровым режимом часто характерна для мая месяца – времени посева яровых хлебов.
Весенне-летняя	Если майская засуха приобретает затяжной характер и, плавно смещаясь и ужесточаясь, переходит на июнь месяц. При плохой влагозарядке и в суховеиную погоду растения испытывают недостаток влаги, что влечет за собой укороченный колос, низкорослость хлебостоя и снижение урожая зерна.
Комбинированная засуха	Проявляется тогда, когда весенне-летняя и осенняя засуха временно прерываются дождливой погодой. Для условий Северного Казахстана благоприятная погода в начале и конце вегетационного периода может прерываться июльской засухой в середине лета.

Классификация засух по Кабанову В.П

Позднелетняя засуха (в августе)	начинается перед созреванием зерновых культур. Засуха в это время минимально опасна. Засушливая погода в это время способствует улучшению качества зерна.
Осенняя засуха	способствует быстрой и качественной уборке урожая. Недостаток или вредное последствие этого типа засухи, особенно если она является продолжением позднелетней - очень плохое качество осенней основной обработки почвы - зяби.
Устойчивая засуха	наиболее тяжелый тип засухи. В этих случаях ранневесенняя засуха переходит в весенне-летнюю и продолжается в течение мая, июня и июля. В условиях Северного Казахстана эта засуха охватывает иногда и август месяц. Годы с устойчивой засухой являются неурожайными для всех сельскохозяйственных культур.

В зоне СКО наибольшую опасность представляют **весенне-летняя** и особенно, **устойчивая засуха** охватывающая наибольшую часть вегетационного периода - с ранней весны до июля включительно. Под воздействием весенне-летней засухи происходит быстрое иссушение верхнего слоя почвы, вызывающее изреживание всходов яровых хлебов и задерживающее кущение, образование вторичных корней, формирование дополнительных колосоносных стеблей. В таких условиях формируется укороченный зачаточный колос с ограниченным числом колосков и цветков, что предопределяет недобор зерна даже с наступлением благоприятной погоды и выпадении осадков в июле. Кроме того, растения остаются без вторичных корней, что ещё более отрицательно сказывается на их дальнейшем развитии.

**Анализ климатических показателей за 65 лет (1939-2004 гг),
проведенный Н.Е. Дубина Северо-Казахстанская СХОС**

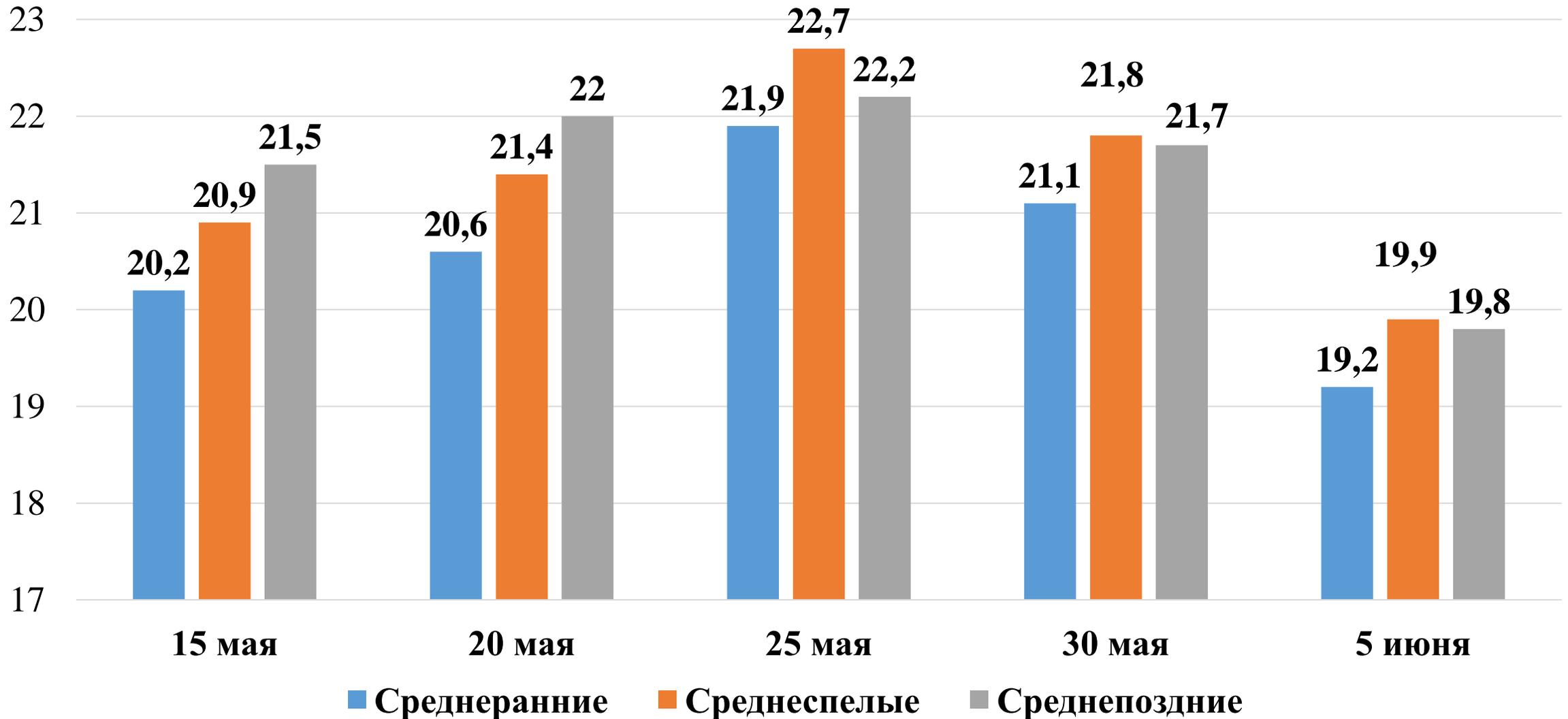
Характеристика климатических условий	Повторяемость
Июньская засуха (сильная, жесткая, катастрофически жесткая)	5 лет из 10
Июль сильно засушливый	1 год из 3х
Август сильно засушливый	4 года из 10
Обширные засухи, охватывающие июнь, июль	4 года из 10
Катастрофически жесткая засуха (июнь-август)	1 год из 20-21
В июне благоприятные условия по увлажнению	2-3 года из 10
Годы с избыточным увлажнением (июнь-август)	1 год из 10

Демонстрационный опыт «Сорта и сроки посева яровой мягкой пшеницы»





Урожайность яровой пшеницы в зависимости от срока посева за 30 лет «Северо – Казахстанская СХОС» (1993-2022 гг)



Преимущества ранних сроков сева:

- они лучше используют осенне-зимний запас влаги,
- ранние сроки посева обеспечивают налив и созревание пшеницы в первой половине августа, когда среднесуточная температура воздуха, влажность почвы и воздуха благоприятны для синтеза белка и клейковины.
- вредоносность листостебельных инфекций (септориоза, ржавчины) минимальна.

Преимущество поздних сроков посева:

- возможность лучшего влагообеспечения растений в критическую фазу развития за счет летних (июльских) осадков.
- возможность снижения засоренности посевов, особенно овсюгом, благодаря провокации его прорастания и удлинения периода для предпосевной обработки,
- уход растений от массовой яйцекладки бабочек серой зерновой совки.

Недостатки поздних сроков посева:

- пересыхание и чрезмерная рыхлость семенного ложа к моменту посева
- затягивание сроков созревания и уборки, которые сопряжены со снижением качества зерна (уменьшением содержания белка, клейковины)
- получение семян с физиологически незрелым зародышем (снижение посевных качеств семян)

Полевая всхожесть семян яровой мягкой пшеницы в зависимости от срока посева

Характеристика года	Сроки посева	Показатели	
		Получено всходов	Полевая всхожесть, %
Засушливый год	10 мая	236	67,4
	25 мая	227	64,8
	30 мая	225	64,3
Влагообеспеченный год	10 мая	285	71,3
	25 мая	277	69,3
	5 июня	241	60,3

Продолжительность вегетационного периода сортов пшеницы в зависимости от срока посева, 2021 г.

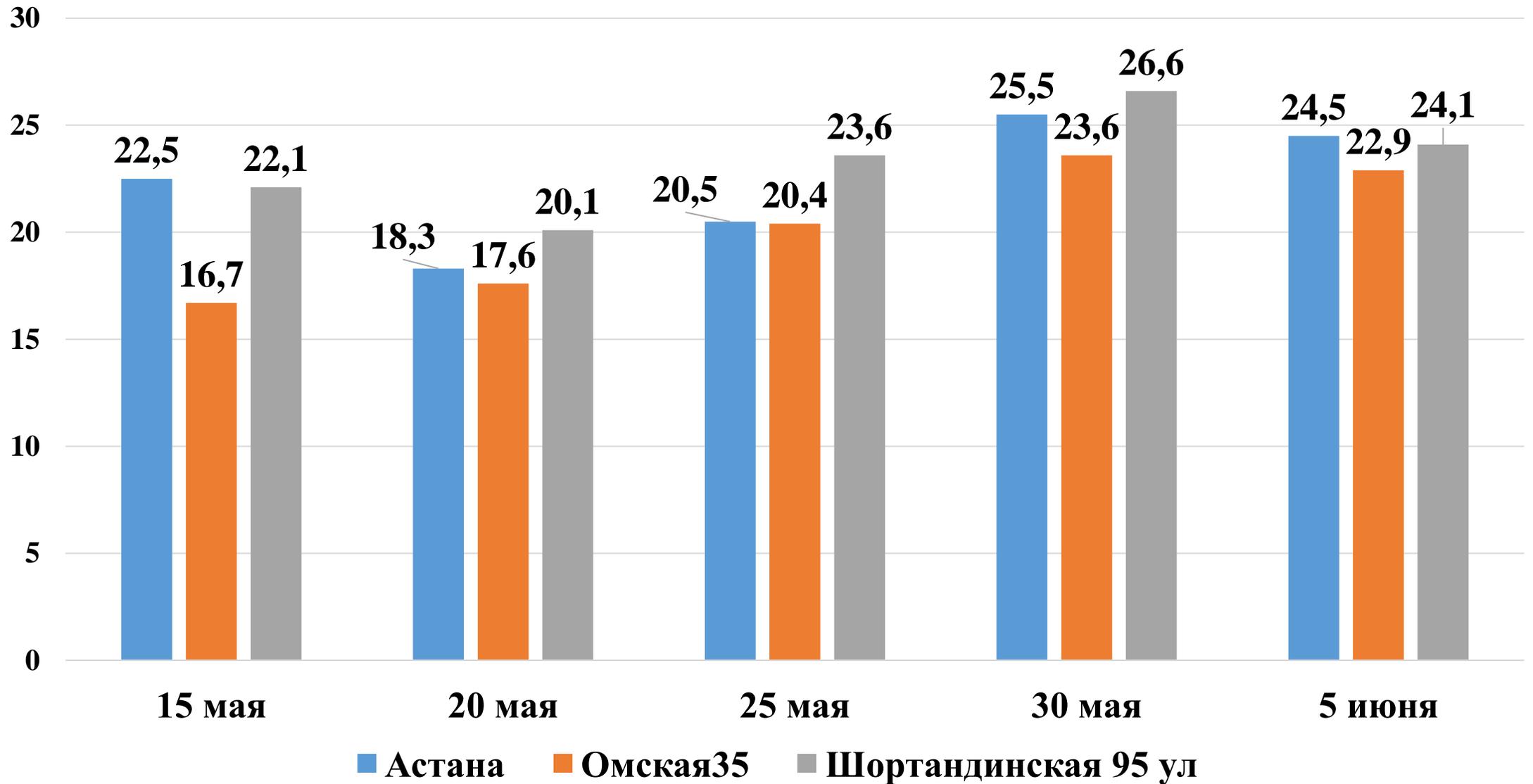
Сорта пшеницы	Сроки посева							
	10 мая	15 мая	20 мая	25 мая	30 мая	5 июня	10 июня	Среднее
Астана	76	77	77	75	73	73	79	76
Тәуелсіздік 20	79	77	77	79	74	74	79	77
Шортандинская 2012	76	77	77	79	74	74	79	77
Семеновна	81	77	78	77	76	76	79	78
Шортандинская 2014	81	80	79	78	77	78	84	80
Таймас	81	80	79	79	77	78	84	80
Айна	83	82	82	82	81	84	86	84

Урожайность яровой пшеницы в зависимости от срока посева
Северо-Казахстанская опытная станция
Влагообеспеченный год

Сорта	Урожайность сортов пшеницы в 2014 г, ц/га					
	Сроки посева					
	15.05	20.05	25.05	30.05.	5.06	Сред. по сорту
	предшественник			пар традиционный		
Астана	22,5	18,3	20,5	25,5	24,5	22,3
Астана 2	20,7	19,5	21,1	27,0	26,7	23,0
Казахстан 75	20,0	20,9	22,4	27,8	27,2	23,7
Омская 35	16,7	17,6	20,4	23,6	22,9	20,2
Волошинка	18,2	19,8	22,9	23,3	23,4	21,5
Северянка	19,0	18,5	22,5	24,1	21,8	21,2
Шортандин 95 ул.	22,1	20,1	23,6	26,6	24,1	23,3

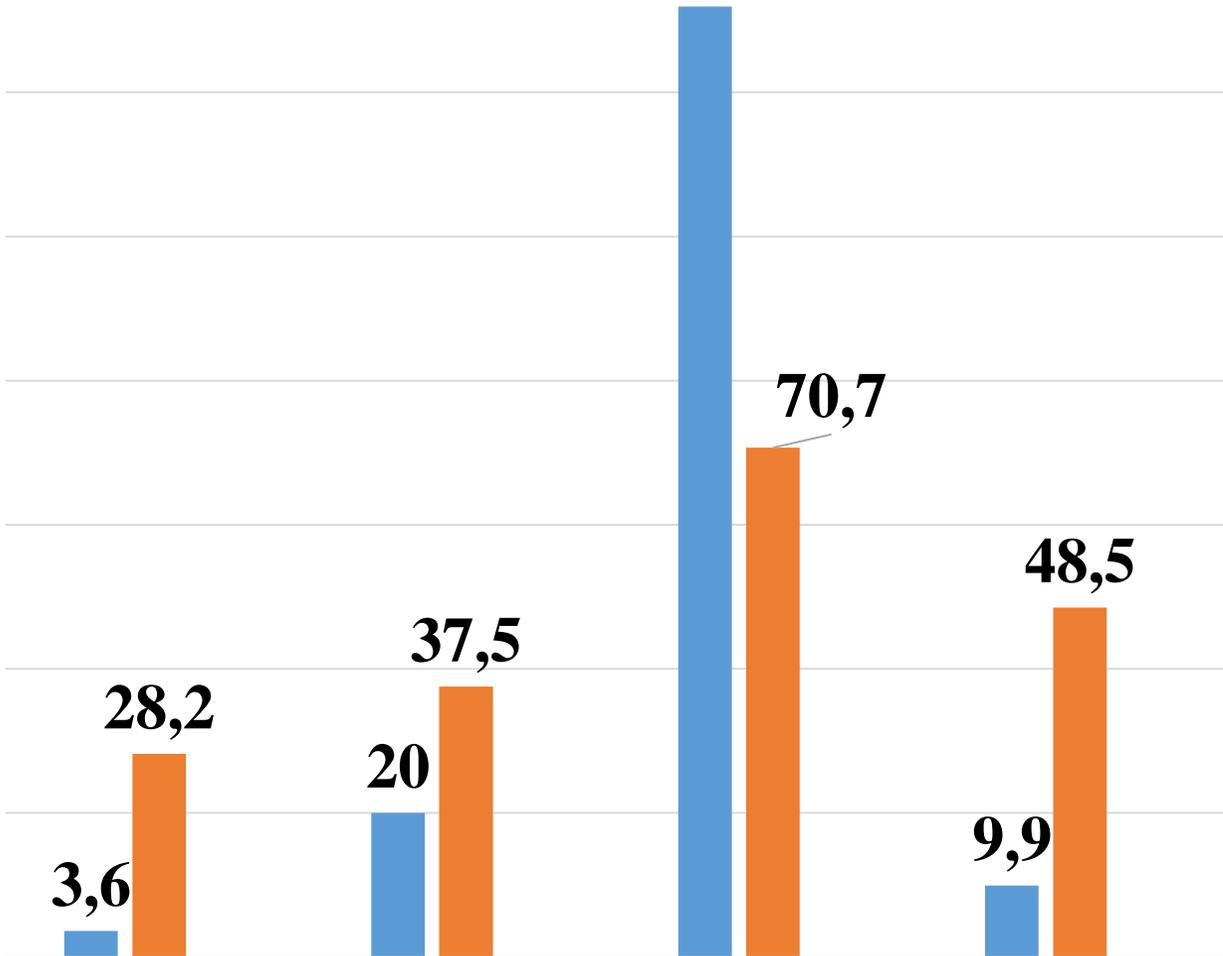
Урожайность яровой пшеницы в зависимости от срока посева

Влагообеспеченный год



Количество осадков, 2010 г

131,9



Май

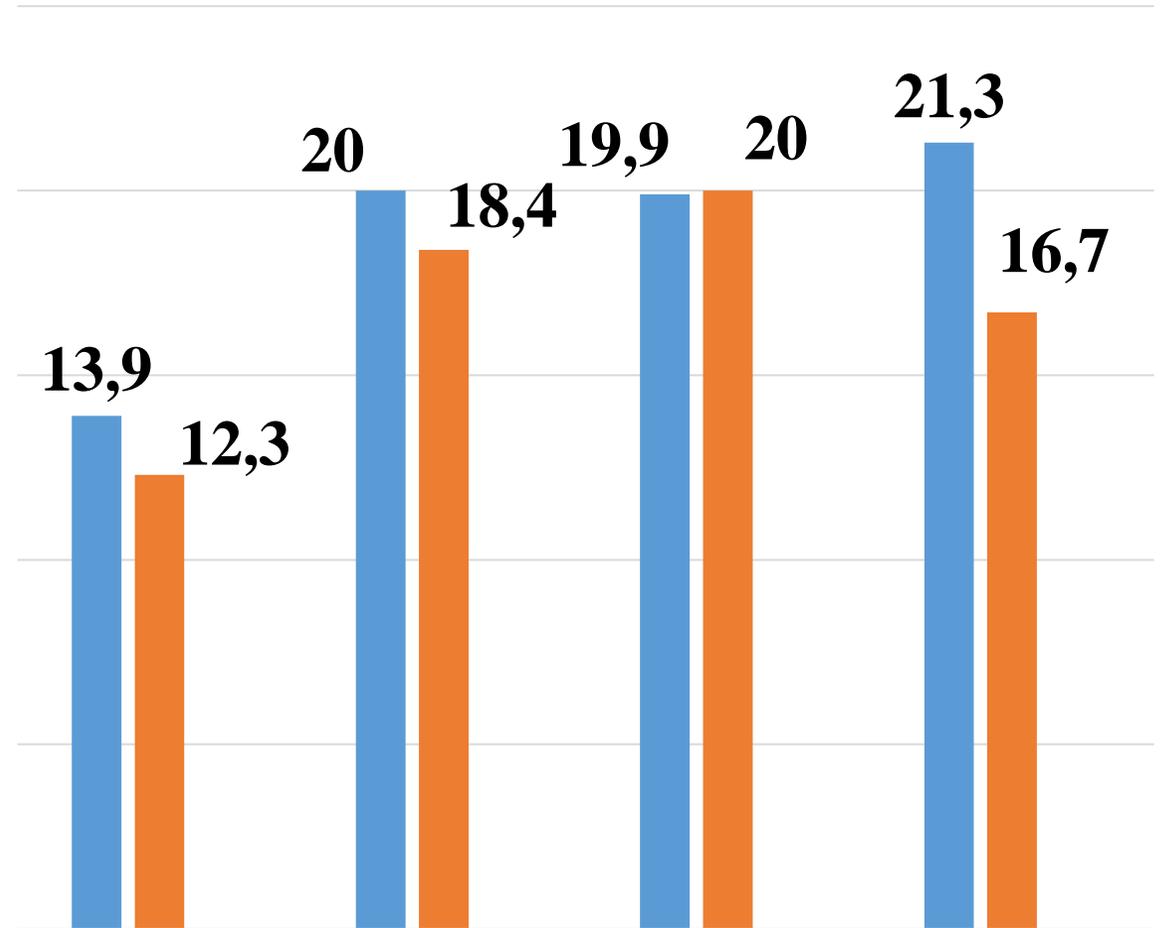
Июнь

Июль

Август

■ 2010 г ■ Многолетний

Температурный режим периода вегетации, 2010 г



Май

Июнь

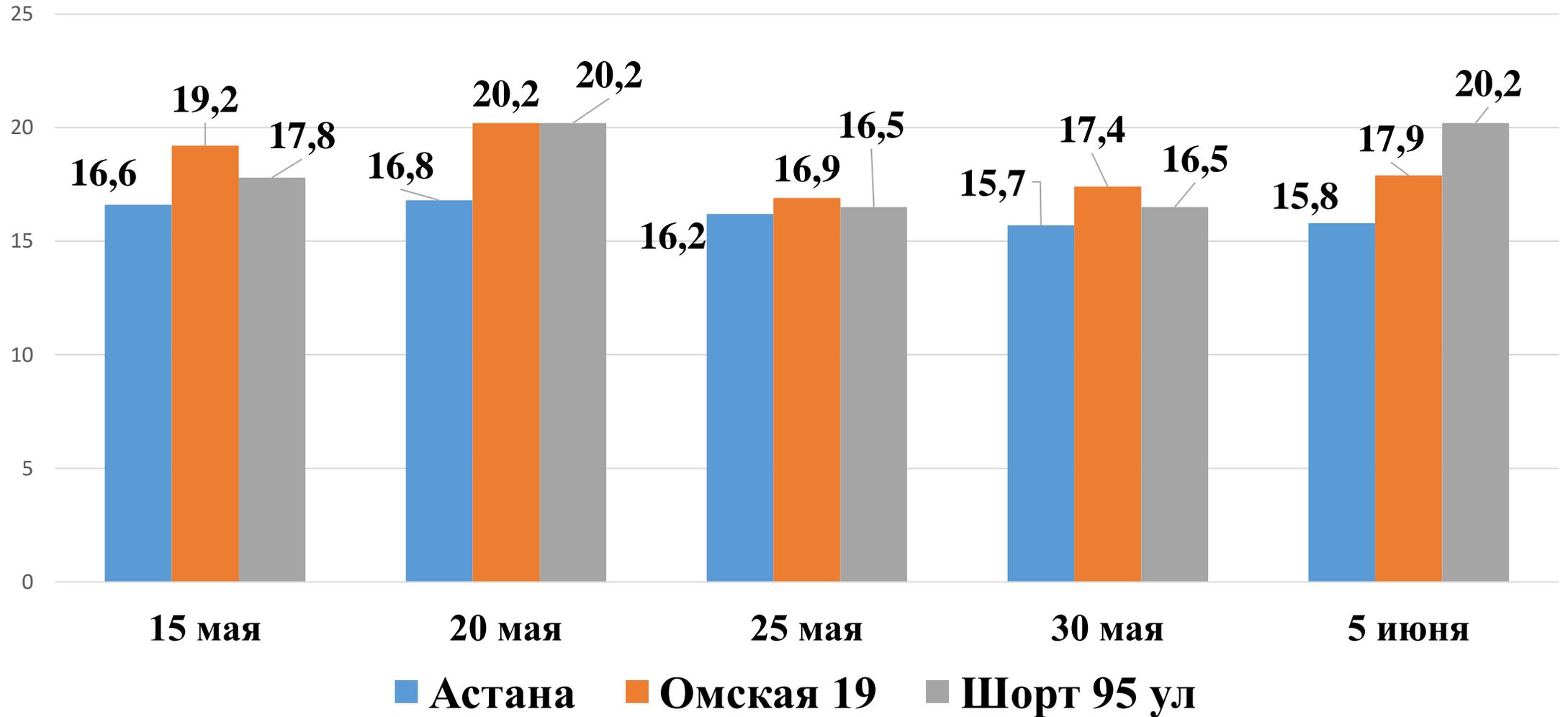
Июль

Август

■ 2010 г ■ Многолетний

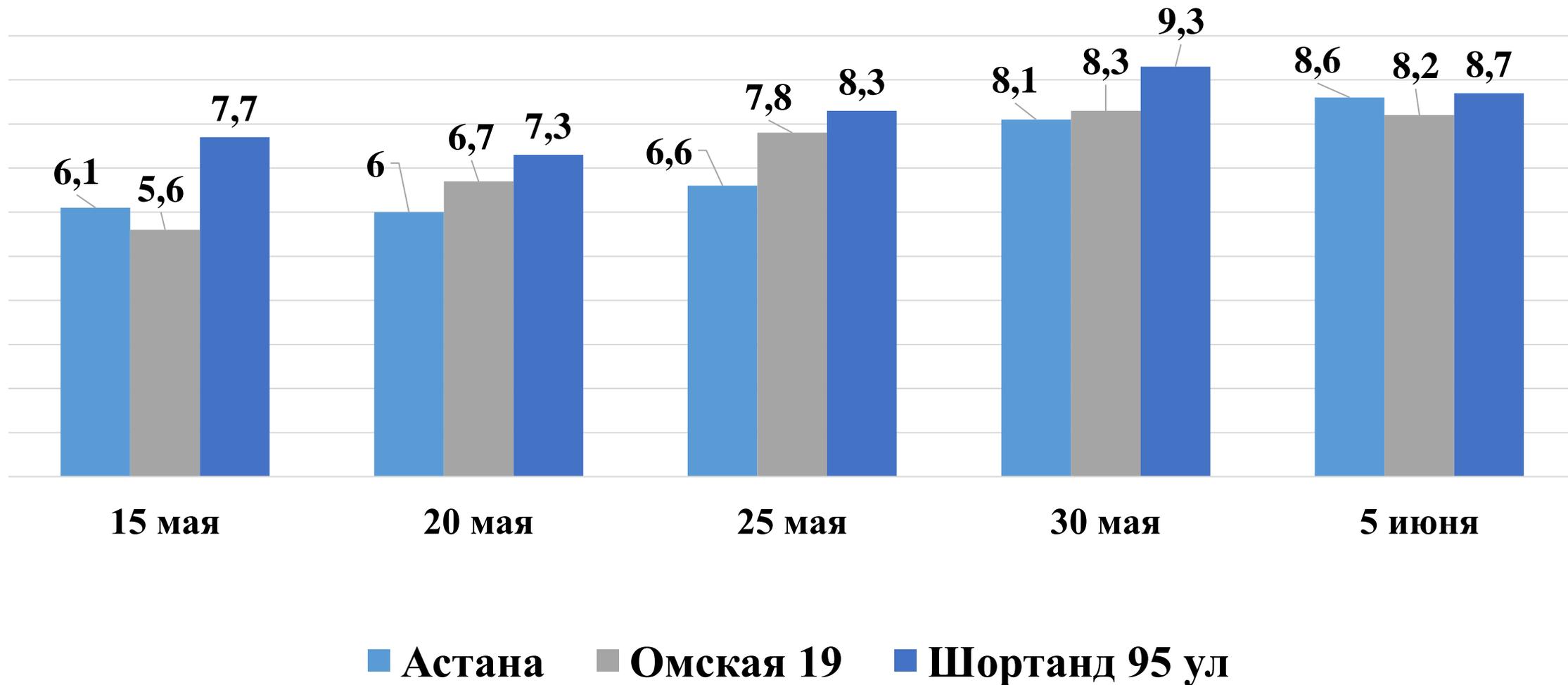
Урожайность пшеницы в зависимости от сроков сева, 2010 год

Предшественник - пар



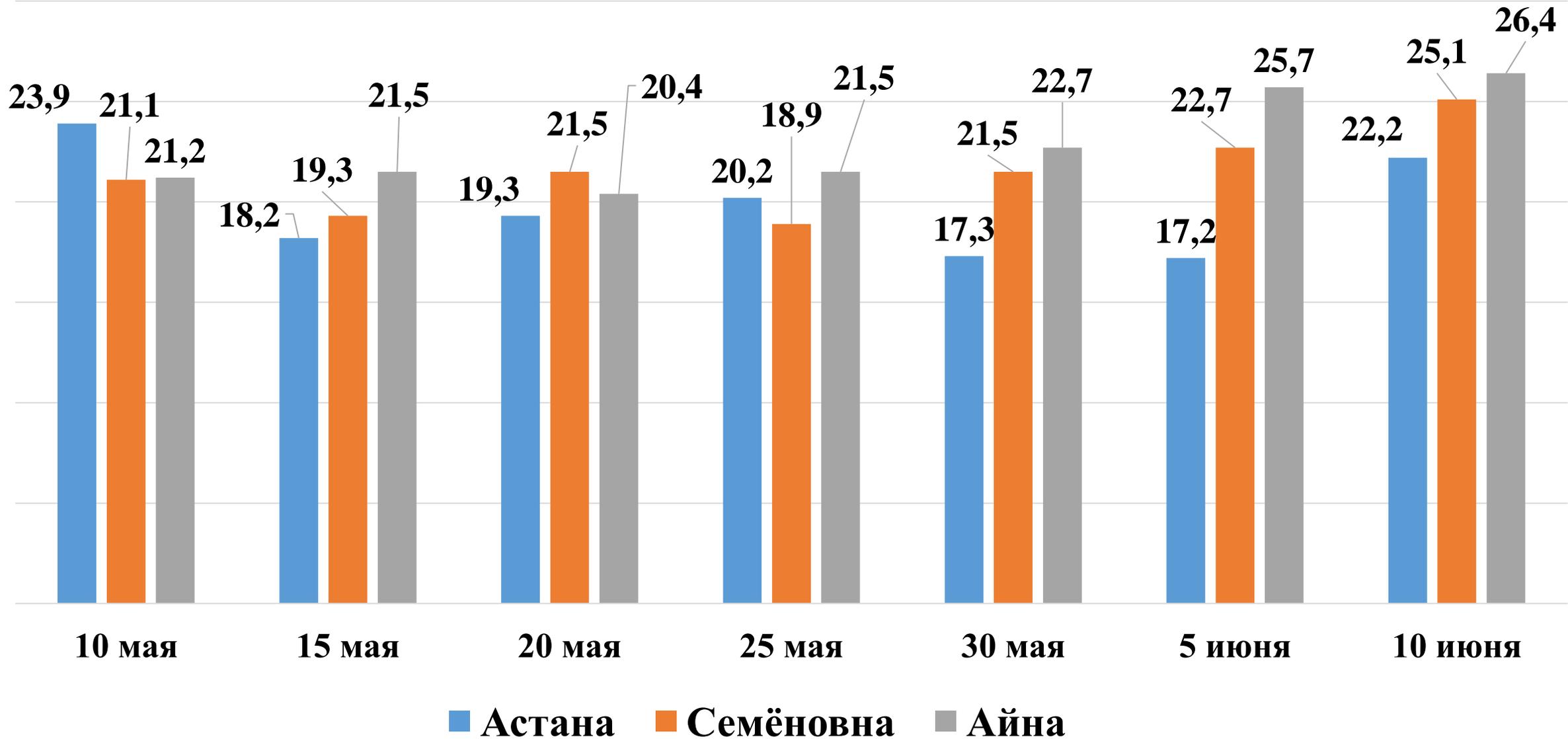
Урожайность пшеницы в зависимости от сроков сева, 2010 год

Предшественник - пшеница



Урожайность пшеницы в зависимости от сроков сева, 2020 год

Предшественник - пар



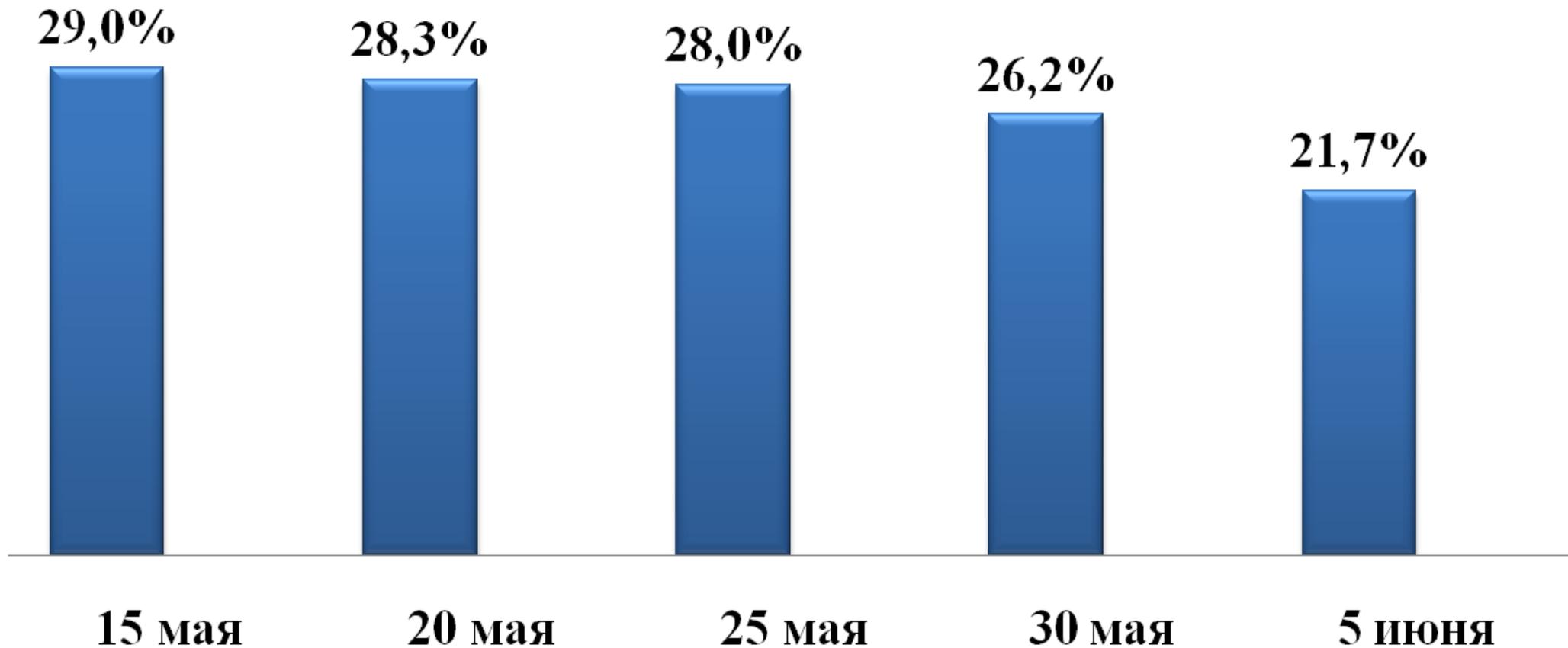
**Изменение элементов структуры урожая
в засушливых условиях, 2010 г**
Количество зерен в колосе

Тип сорта	Количество зерен в колосе				
	15 мая	20 мая	25 мая	30 мая	5 июня
Среднеранний Астана	20,1	20,5	22,0	23,0	24,9
Среднеспелый Омская 19	19,2	18,8	22,2	20,6	23,0
Среднепоздний Шортанд.95 ул.	18,9	18,8	23,6	23,5	25,4

**Изменение элементов структуры урожая
в засушливых условиях, 2010 г**
Масса зерна в колосе

Тип сорта	Масса зерна в колосе				
	15 мая	20 мая	25 мая	30 мая	5 июня
Среднеранний Астана	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9
Среднеспелый Омская 19	1,0	0,7	0,9	0,8	0,9
Среднепоздний Шортанд.95 ул.	0,8	1,0	1,0	1,1	1,0

Содержание клейковины в зерне сортов яровой пшеницы по срокам посева (данные за 12 лет - 2002-2013гг)



Содержание клейковины % у сортов яровой пшеницы по срокам посева.

Сорта	Клейковина, %				
	Сроки посева				
	15.05	20.05	25.05	30.05	5.06
Астана	31,1	33,8	35,4	29,2	32,7
Астана 2	27,1	27,0	27,6	25,6	25,2
Казахстан 75	30,2	28,2	30,6	-	-
Омская 35	32,1	31,7	32,2	28,6	29,7
Волошинка	31,1	30,9	28,0	27,8	26,5
Шортанд 95 улучшенная	28,7	31,3	27,0	26,7	26,4
Дамсинская янтарная	30,4	34,0	32,5	28,1	25,2

Пороги вредоносности вредителей яровой мягкой пшеницы

Вредный объект	Фаза проведения	Порог вредоносности
Пшеничный трипс (личинка)	Формирование зерна	40-50 личинок на колос
Злаковые тли	Налив зерна	20-30 тлей на колос при сплошном заселении
Хлебная полосатая блошка	Всходы	В засушливых условиях 20-30 жуков/ м ² . Во влажных условиях 40-50 жуков/ м ² .
Внутристеблевые вредители	Всходы- кущение	40-50 мух на 100 взмахов сачком или 6-10 % повреждений главных стеблей
Серая зерновая совка	Налив зерна- молочная спелость	<p>На товарных посевах: во влажном году 10 гусениц /100 колосьев, в сухой год – 20 гусениц/100 колосьев</p> <p>На семенных посевах: во влажный год 7 гусениц/ 100 колосьев, в сухой год 10 гусениц/100 колосьев</p>

Хлебная полосатая блошка



Пшеничный трипс взрослые особи и личинки



Злаковая тля



Серая зерновая совка



Поврежденность зерен пшеницы (%) гусеницами серой зерновой совки в зависимости от срока посева и сорта

Дата посева	Начало колошения, дата			Повреждение зерна, %		
	среднеранние	среднеспелые	среднепоздние	среднеранние	среднеспелые	среднепоздние
5 мая	30.06	2.07	6.07	3,0	1,5	0,5
15 мая	2.07	5.07	7.07	1,5	1,2	0,2
28 мая	8.07	10.07	12.07	0,2	0	0
6 июня	18.07	19.07	20.07	0	0	0

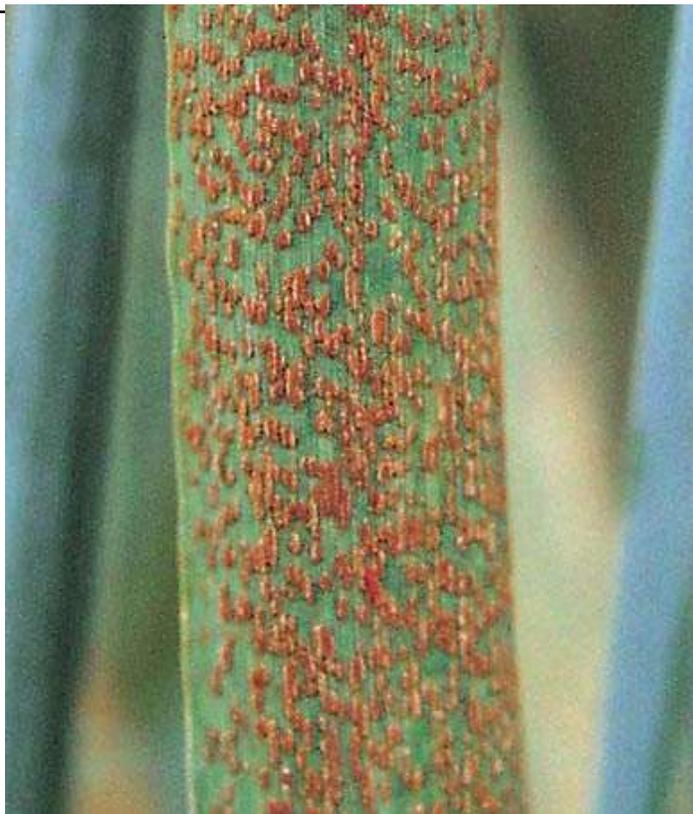
Использование разных сроков посева затрагивают вопросы повреждения растений болезнями и с/х вредителями.

Лёт бабочек серой зерновой совки проходит в течение 10-12 дней первой половины июля и совпадает с началом колошения растений пшеницы первых сроков посева и особенно ранних сортов. Все сорта, которые выколашивались после 10 июня были практически свободны от повреждения зерна совкой.

Распространенные болезни пшеницы

Бурая ржавчина

Puccinia recondita f. sp.
tritici



Стеблевая ржавчина

Puccinia graminis f. sp.
tritici



Септориоз

Septoria tritici; *S.*
nodorum



Пораженность ржавчиной в зависимости от сроков сева



Ржавчинными заболеваниями в большей степени поражаются посевы поздних сроков, так как заражение происходит в более раннюю стадию развития растений, что наиболее вредоносно для будущего урожая

Показатели критической пораженности листьев болезнями для определения целесообразности фунгицидной обработки

Заболевание	Культура	Ожидаемый урожай	Пораженность в фазу, %			Возможные потери урожая, %
			флаг-лист	колошение	молочная спелость	
Бурая ржавчина	пшеница	> 15-20	1-5	5-10	10-25	до 40-50
Стеблевая ржавчина	пшеница, ячмень	> 15-20	0,1-1	1-5	1-5	до 80
Септориозная пятнистость	пшеница, ячмень	> 15-20	1-5	5-10	25	до 30

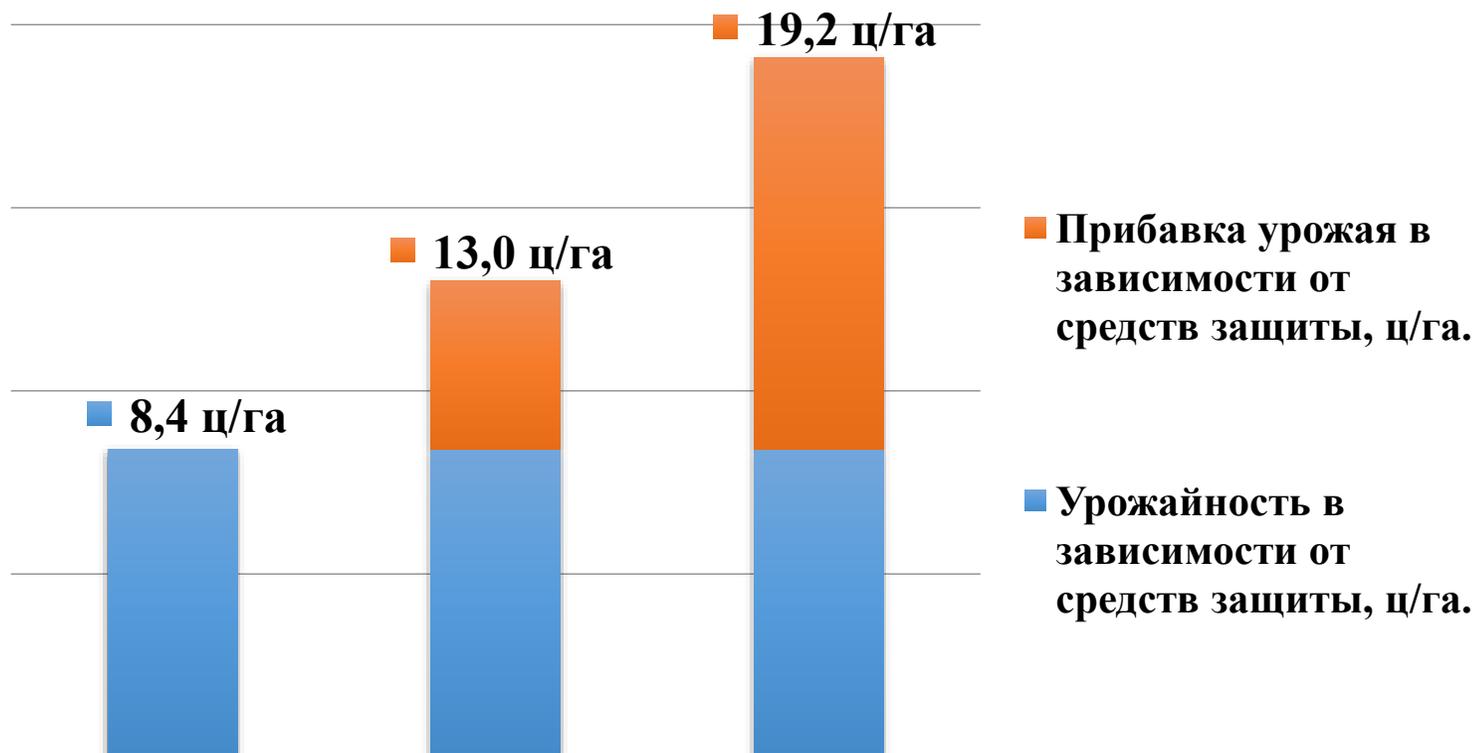
Вредоносность ржавчинных болезней пшеницы, 2015-17 гг

Сорт пшеницы	Урожайность, ц/га		Масса 1000 зерен		Снижение урожая,	
	контроль	примен. фунгицида	контроль	примен. фунгицида	ц/га	%
Астана	13,7	18,2	36,4	36,8	4,5	24,7
Астана 2	15,9	21,9	38,7	39,2	6,0	27,4
Памяти Азиева	16,0	22,0	39,1	39,5	6,0	27,3
Шортандинская 95 ул.	19,9	25,0	47,5	48,7	5,1	20,0

Влияние химической защиты растений на качество зерна, 2016 г

№	Варианты	Натура зерна, г	Масса 1000 зерен, г	Клей- ковина, %
1	Контроль, без обработки	778	32,8	28,9
2	Гербициды в кущение (баковая смесь)	781	34,7	30,5
3	Гербициды + фунгицид + инсектицид в кущение	783	35,8	31,1
4	Гербициды в кущение, фунгицид, инсектицид в колошение	787	36,6	31,2
5	Гербициды + фунгицид + инсектицид в кущение, фунгицид + инсектицид в колошение	789	36,6	31,8

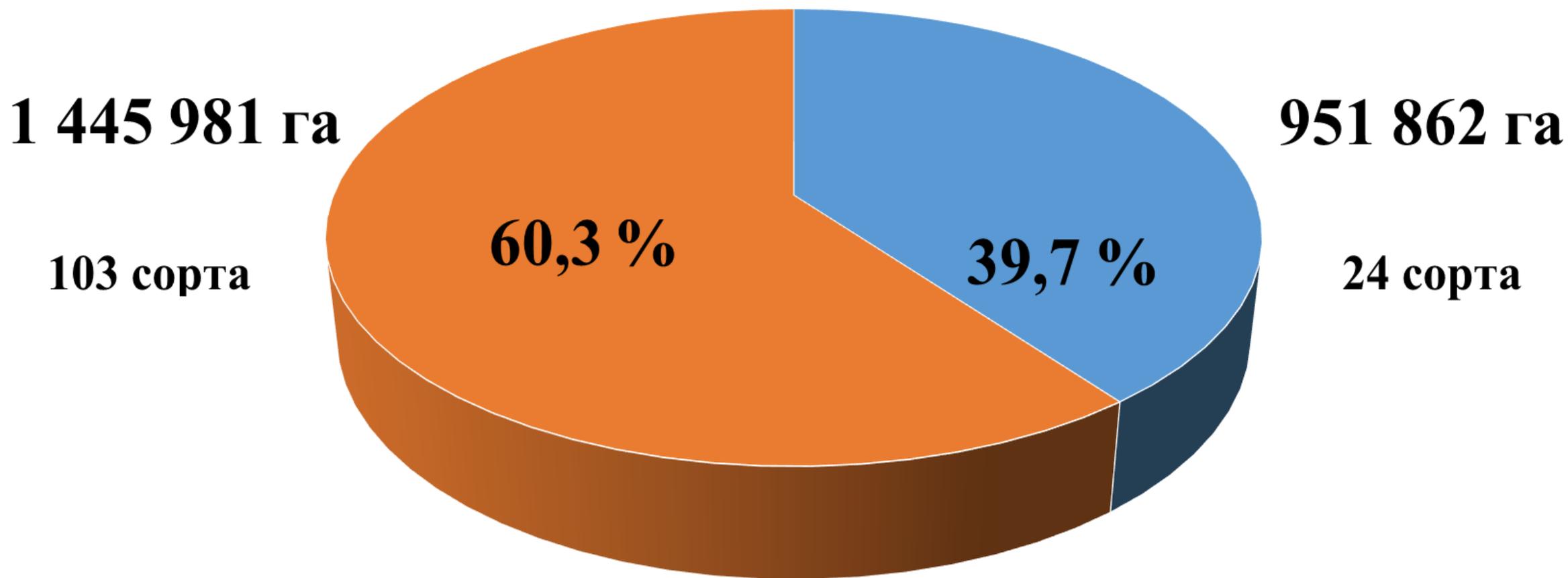
Урожайность пшеницы в зависимости от средств защиты (ц/га) Северо-Казахстанская СХОС, 2016г.



Некоторые факторы снижающие вредоносное проявление засухи

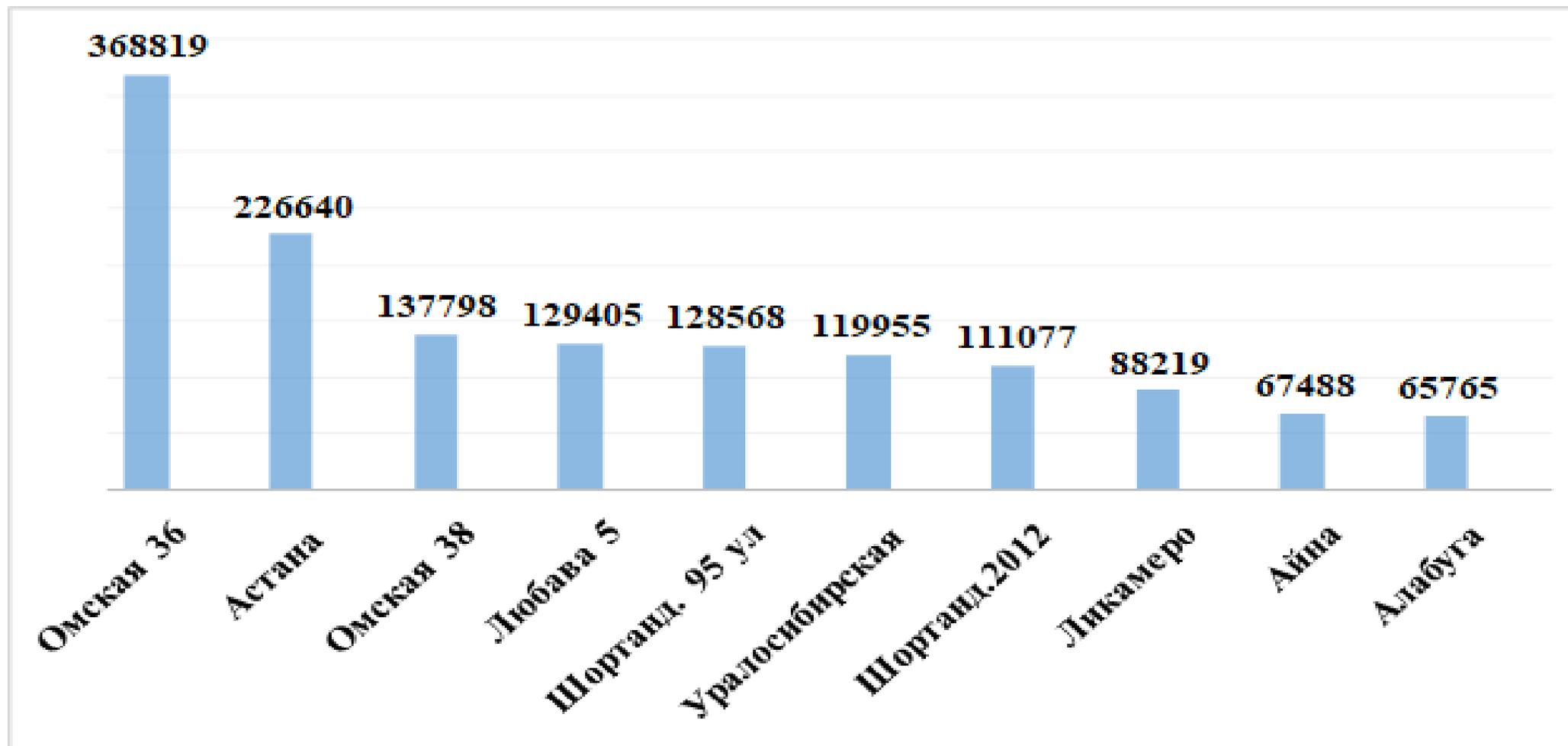
- Использование новых засухоустойчивых сортов;
- Улучшение влагообеспеченности (проведение снегозадержания, посев кулис на паровых полях);
- При низких запасах влаги в почве перед посевом использовать сроки сева ближе к концу мая (25-30 мая).

Соотношение отечественных и зарубежных сортов пшеницы

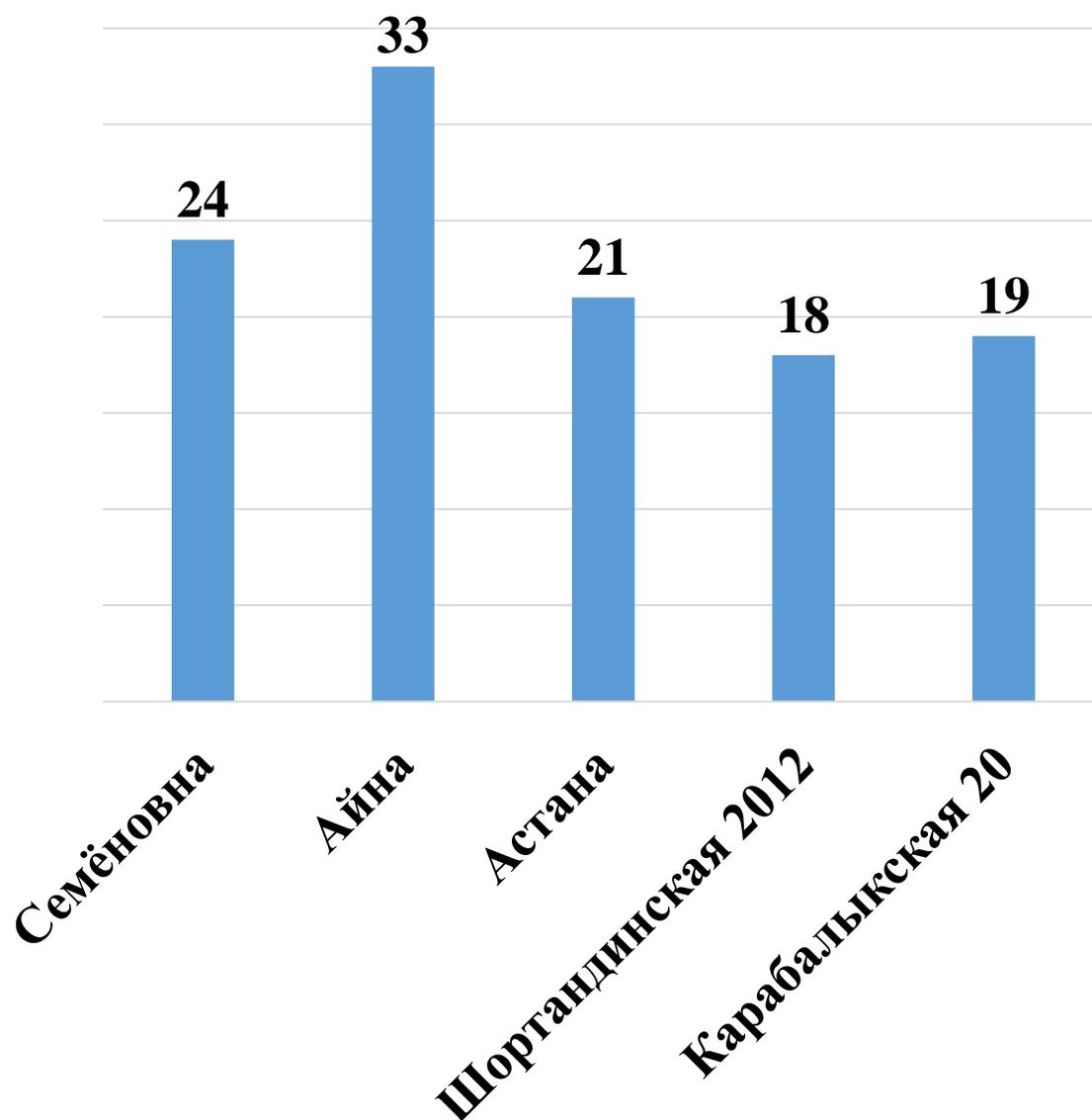


■ Отечественные сорта пшеницы ■ Зарубежные сорта пшеницы

Распространенные сорта яровой мягкой пшеницы в Северо-Казахстанской области, 2022 год



Урожайность и качество зерна сортов пшеницы в засушливых условиях, 2021 г



Показатели	Семёновна	Айна	Астана
Белок, %	15,12	15,26	13,82
Клейковина, %	31,6	34,6	26,8
Натура, г/л	783	817	792
Масса 1000 семян, г	42,5	40,8	31,0
Стекловидность, %	49	60	48
ИДК, ед	77	72	56

Пшеница Семёновна

Разновидность – лютесценс. Относится к среднеспелой группе созревания. Вегетационный период составляет 82-85 суток. Сорт засухоустойчив, способен выдерживать длительное отсутствие осадков и высокие температуры, устойчив к полеганию. Поражаемость болезнями на уровне стандарта.

В Госсортоиспытании средняя урожайность по пару составила 32,6 ц/га (стандарт 28,7 ц/га). По предшественнику пшеница средняя урожайность составила 23,9 ц/га (стандарт 21 ц/га).

При производственном испытании средняя урожайность составила 42,4 ц/га (стандарт 33 ц/га) превышение 9,4 ц/га или 28 %.

Качество зерна: масса 1000 зерен 37,4-40,0 г. Содержание в зерне протеина 14,86 %, клейковины – 28,4 %, общая хлебопекарная оценка – 4,5 балла.

Пшеница Шортандинская 2012

Разновидность – лютесценс Зерно красное, среднее, вес 1000 зёрен 33-37 г, Вегетационный период составляет в среднем 84-90 дней. Сорт среднераннего типа созревания, характеризуется замедленным развитием периода всходы – колошение (40-48 дней), быстрым наливом и созреванием во второй половине вегетации. Сорт обладает устойчивостью к засухе во все фазы развития, что обеспечивает высокую продуктивность. Устойчив к полеганию. Поражаемость основными болезнями и вредителями на уровне стандартного сорта Астана, умеренно устойчив к пыльной головне.

По данным экологического сортоиспытания в ТОО «Северо-Казахстанская СХОС» урожайность нового сорта составила 29,1 ц/га, что на 3,1 ц/га выше, чем у стандартного сорта.

Качественные показатели: Натура – 807 г/л, стекловидность – 59 %, содержание белка – 14,6 %, содержание сырой клейковины – 31,6 %,

Пшеница Айна

Разновидность лютесценс. Высота растения 81-110 см. Сорт среднеспелого типа созревания, в СКО проявляет себя как среднепоздний сорт. Устойчивость к полеганию 4,9 баллов, к осыпанию 5 баллов. Устойчивость к засухе 4,8 баллов.

Обладает высоким потенциалом урожайности. В Северо-Казахстанской области наибольшая урожайность 45,6 ц/га получена в 2017 году на Арыкбалыкском ГСУ.

Качественные показатели: масса 1000 зерен 36,5-39,8г., содержание белка 13,8% -14,9 г, содержание сырой клейковины 28-34,4%, объем хлеба 900-950 мл., общая хлебопекарная оценка 4 балла.

Урожайность зерновых культур в зависимости от технологий снегонакопления в 4-х польном зернопаровом севообороте, ц/га (Дубина Н.Е.)

Технологии снегонакопления	Среднее в засушливые годы		Среднее в благоприятные годы	
	ц/га	+ - к контролю	ц/га	+ - к контролю
Первая культура после пара				
Плоскорезный пар без кулис	16,1	-	28,5	-
Плоскорезный пар с кулисами (горчица)	19,7	3,6	29,5	1,0
Вторая культура после пара				
Без снегозадержания	11,6	-	24,1	-
Снегозадержание СВУ 2 раза за зиму	13,7	2,1	26,2	2,1

Спасибо за внимание !

