

УДК 631.5:633.1:631.53.01

**ОЦЕНКА АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОН
ДЛЯ СЕМЕНОВОДСТВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

А. Н. БЕРЕЗКИН, В. А. СЕННИКОВ, В. И. ВОЗИАН, Л. Л. БЕРЕЗКИНА

(Кафедра генетики, селекции и семеноводства полевых культур)

Установлено, что основным метеорологическим фактором, лимитирующим в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР получение семян зерновых культур, является сумма эффективных температур выше 15°C в критический для их формирования период колошение — восковая спелость. Этот показатель впервые использован в качестве анализируемого при выделении зон промышленного семеноводства. Для данного района составлены номограммы обеспеченности лет суммами осадков и эффективных температур выше 15 °С в период от колошения до восковой спелости, в южных областях которого выявлена 80 % вероятность гарантированного получения семян ячменя хорошего качества против 20—30 % вероятности в северных областях.

По мере повышения значения сорта в интенсивном земледелии все больше усиливается роль качества семян. На необходимость использования модификационной изменчивости растений, взаимоотношений среды и сорта, выявления индивидуальных требований сорта к агротехнике и удобрениям, на важность подбора определенных условий и районов выращивания культуры обращал самое пристальное внимание Н. И. Вавилов [7]. В процессе изучения указанных взаимосвязей разрабатываются агроэкологические основы семеноводства зерновых культур. Важное место в этом деле должно принадлежать агрометеороло-

гическому обслуживанию сельского хозяйства [32, 34]. Исходя из главных направлений дальнейшего развития такого обслуживания, достойное место в нем должно занять агрометеорологическое районирование производства семян сельскохозяйственных культур. Еще в трудах одного из пионеров мировой агрометеорологии Д. Ацци [3] экспериментально показано влияние места происхождения семян пшеницы на их урожайность в потомстве. Анализ причин получения семян озимой пшеницы разного качества в зависимости от погодных условий сделан рядом отечественных авторов [4, 22, 28].

При испытании семян зерновых культур различного экологического происхождения в ряде опытов, проведенных в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР, установлено превосходство семян южного происхождения (Рязанская, Тульская, Орловская области) над семенами из северных областей (Костромская, Калининская, Ярославская области) [4, 5]. В целях установления причин, определяющих различия посевных качеств и урожайных свойств семян зерновых культур, необходимо выявить оптимальные значения лимитирующих метеорологических факторов для получения в условиях Центрального района семян высокого качества.

Методика

Метеорологические данные (температура воздуха, количество осадков) по фазам развития в период выращивания семян, даты наступления фенофаз учитывали по результатам наблюдений агрометеорологических станций, наиболее приближенных к пунктам получения семян, а также государственных сортоучастков.

Такие данные были собраны по 12 областям Центрального района за 10-летний период (1975—1984 гг.). Общее число наблюдений — около 600 дат. На их основе сделан расчет средних значений дат наступления фаз колошения, восковой спелости, сумм эффективных температур воздуха выше 15°C и сумм осадков. Средние значения изучаемых элементов были нанесены на карту исследуемого района, что дало возможность получить общую картину их распределения в целом по региону.

Из архива Гидрометеоцентра СССР были выписаны ежедневные данные о среднесу-

точной температуре воздуха, сумме осадков за вегетационный период и даты наступления фенофаз у ярового ячменя за 31 год (1951—1981 гг.) по 5 агрометеостанциям: Ливны (Орловская область), Тула (Тульская область), Немчиновка (Московская область, Торжок (Калининская область) и Углич (Ярославская область). По этим данным вычислены интегральные кривые обеспеченности лет в период колошение — восковая спелость суммами эффективных температур выше 15 °C и суммами осадков, а в соответствии с указанными кривыми были получены с использованием принятых методик графики-номограммы [8].

При наличии номограммы и карты средних многолетних значений показателей представляется возможным определить обеспеченность периода созревания зерновых культур в различных частях района (при анализе конкретных лет) суммами эффективных температур выше 15°C и суммами осадков.

Результаты

Анализ сумм активных температур воздуха выше 10°C и обеспеченности ими определенных периодов показал довольно большие различия по годам и пунктам испытания: в 1974 г. сумма активных температур была близкой к средней многолетней в Рязани, а обеспеченность ими составляет 21—30% соответственно в Костроме и Немчиновке; 1975 год был теплым на севере, в центре и на юге зоны, что наблюдается весьма редко (обеспеченность 1—4%); 1976, 1978 годы — холодные в Рязани, обеспеченность на севере и в центре — 60 и 67 % (табл. 1). Все это свидетельствует об относительно высокой типичности большинства рассматриваемых лет. В то же время 1976 и 1978 гг., считающиеся для Рязани холодными, для Костромы рассматривались бы при таких же показателях как годы с обеспеченностью от 50 до 40%.

Однако в годы со значительным превышением сумм температуры отдельные периоды могут быть холодными. Так, по данным метеорологической обсерватории ТСХА им. В. А. Михельсона за 1974—1983 гг.,

Т а б л и ц а 1

Обеспеченность (%) суммами активных температур воздуха выше 10 °С

Годы	Сумма активных температур выше 10 °С		Обеспеченность (%)
	за год	отклонение от средней многолетней	
Кострома			
1974	2043	+171	21
1975	2398	+526	2
1976	1803	-69	60
1977	2168	+296	10
1978	1776	-96	67
Немчиновка			
1974	2064	+124	30
1975	2531	+591	1
1976	1839	-101	67
1977	2195	+255	15
1978	1861	-79	63
Рязань			
1974	2218	+3	51
1975	2718	+503	4
1976	1903	-312	93
1977	2366	+151	27
1978	1995	-220	83

ны — 40—60 %, в лесостепи — 20—40 и в степной зоне — 10—20 % [33]. В Нечерноземной зоне часто лежат хлеба (36 %, в степной зоне — 25%) [33], а у семян с полеглых растений пониженная энергия прорастания (на 4—7%) и лабораторная всхожесть [30]. Это в конечном счете приводит к снижению урожая на 13—20 % в сравнении с его уровнем при высева семян, полученных в неполеглых посевах [36], и усугублению проблем при хранении [24].

Установлено, что погодные условия во время формирования семян в Центральном районе значительно различаются по годам (табл. 2). Причем, например, минимальное значение температуры воздуха в 1977 г. было больше, чем максимальное ее значение в 1974 и 1976 гг.

Средние значения рассматриваемых метеорологических показателей также свидетельствуют о том, что из-за пониженной температуры воздуха и большого количества осадков эти годы были менее благоприятными для получения семян.

Следует отметить, что сумма температур выше 10 °С за весь период в ЦРНЗ РСФСР не является такой значимой характеристикой условий производства семян, как, например, в Предуралье [25]. Так, в Нечерноземной зоне наступление восковой спелости у озимой пшеницы в среднем приходится на 12 августа [29], а следовательно, значительная часть суммы температур выше 10 °С может быть получена в послеуборочный период. Например, метеорологические условия в 1974 г. в период выращивания семян были менее благоприятными, чем в 1977 г., а сумма температур выше 10 °С оказалась одного порядка. Выравнивание произошло за счет высоких температур в сентябре и начале октября 1974 г.

Гидротермические факторы в южных областях Центрального района более благоприятны для получения, высококачественных семян. Расчет корреляционной зависимости между отдельными метеорологическими факторами в периоды цветения — уборка, молочная спелость —

за май — сентябрь 1982 г. тепла накопилось больше нормы (2427 против 2117°С), но июнь этого года был холоднее, чем обычно. Отмечены годы, когда низкие температуры наблюдались довольно продолжительное время (2—3 мес), что не обеспечило норму тепла (1877 и 1923°С соответственно в 1976 и 1980 гг.). Примечательно, что 5 лет недостаток тепла отмечался в мае — июне (1974, 1976, 1978, 1980, 1982 гг.).

Особенности условий отдельных лет сказываются на созревании семян и сроках их уборки. Так, отмечается [31], что в районах Нечерноземной зоны продолжительность периода восковая спелость — полная спелость в 30 % лет увеличивается с 11 до 14—20 дней, а в некоторые годы полная спелость зерна совсем не наступает. Неблагоприятные годы чаще бывают в более северных районах. На северо-западе Нечерноземной зоны на годы с плохой погодой для уборки зерна приходится 70—80 % лет, в Центральном районе данной зо-

Размах варьирования среднесуточной температуры ($^{\circ}\text{C}$, I), суммы осадков (мм, II) и среднесуточного дефицита насыщения воздуха водяными парами (гПа, III)

Показатель	1974 г.	1975 г.	1976 г.	1977 г.	1978 г.
ОЗ. ПШЕНИЦА					
Молочная спелость — уборка					
I	16,7—17,9	16,3—19,4	15,0—17,3	17,4—20,0	
II	52,0—131,0	4,4—6,5	39,0—120,5	32,2—129,1	
III	3,85—7,93	5,79—10,26	3,68—5,94	4,93—7,53	
Восковая спелость—уборка					
I	14,6—17,6	15,9—18,8	9,1—15,5	18,0—23,1	
II	15,6—127,0	0,0—40,7	15,0—76,4	1,0—44,4	
III	3,51—5,40	5,50—11,40	2,09—4,46	5,40—9,09	
ЯЧМЕНЬ					
Молочная спелость — уборка					
I	15,9—17,8	16,1—18,9	11,8—17,1	16,2—20,7	10,4—17,2
II	2,0—128	22—99	30—115	19—120	53—173
III	4,0—5,9	4,8—9,4	3,1—4,5	4,4—9,7	2,3—5,6
Восковая спелость—уборка					
I	14,8—18,2	13,9—20,0	11,6—16,2	11,7—24,6	4,2—16,6
II	9—99	2—88	11—83	2—100	11—56
III	3,5—7,4	4,9—10,6	2,5—4,2	2,7—14,5	0,9—6,1

уборка, восковая спелость — уборка выявил наибольшую связь процента дней с температурой выше 15°C , с одной стороны, и урожайностью и посевными качествами — с другой, а посевных качеств — также и с дефицитом насыщения воздуха водяными парами. Менее благоприятные условия получения семян по этим признакам были в Костромской, Ярославской, Смоленской и Калининской областях [4].

Условия формирования высокого урожая зерна и условия формирования семян высокого качества далеко не однозначны. Например, в агроклиматическом справочнике по Московской области [2] отмечается, что 100 % обеспеченность ресурсами тепла (за критерий взят общепринятый показатель — сумма активных температур выше 10°C) за анализируемый период для получения урожая ячменя находится на уровне: для раннеспелых сортов — 1150° , среднеспелых — 1350° , позднеспелых — 1450°C . Вместе с тем известно, что в оптимальных зонах семеноводства зерновых культур (Орловская, Рязанская, Тульская области) для получения семян более высокого качества сумма активных температур выше 10°C составляет $2100—2300^{\circ}\text{C}$.

Агроклиматические исследования позволяют не только прогнозировать, но и программировать сельскохозяйственную продукцию заданного качества. Работы такого плана в настоящее время особенно актуальны [35]. Долгосрочное прогнозирование имеет важное производственное значение также для заблаговременного определения районов заготовки семян высокого качества.

Критическим периодом во время вегетации озимой пшеницы для получения семян высокого качества, по мнению Н. М. Макрушина [22], является период восковая спелость—обмолот, а по мнению Л. К. Сечняка [28] — от колошения до созревания. Нам представляется, что формирование семян имеет два критических периода: от колошения до восковой спелости и от восковой спелости до уборки.

К оценке тепловых ресурсов при возделывании зерновых культур на семенные цели в период после колошения необходимо подходить

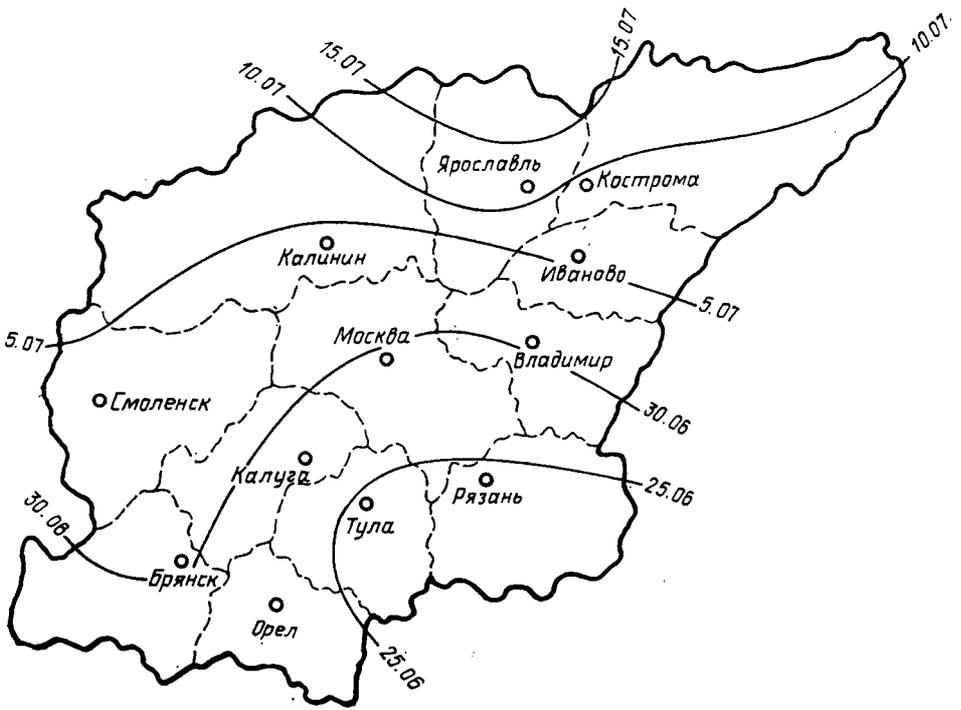


Рис. 1. Среднегодовые даты наступления фазы колошения ярового ячменя.

строже. Налив зерна ячменя и овса идет хорошо при 17—20 °С [23]. Для созревания большинства зерновых культур требуется среднесуточная температура воздуха не ниже 16 °С [19, 20]. Для яровой пшеницы температурный оптимум во время налива зерна в центре Нечерноземной зоны составляет 20 °С [16]. Отмечается [27], что в районах, где созревание пшеницы происходит при температуре ниже 15 °С, она, как

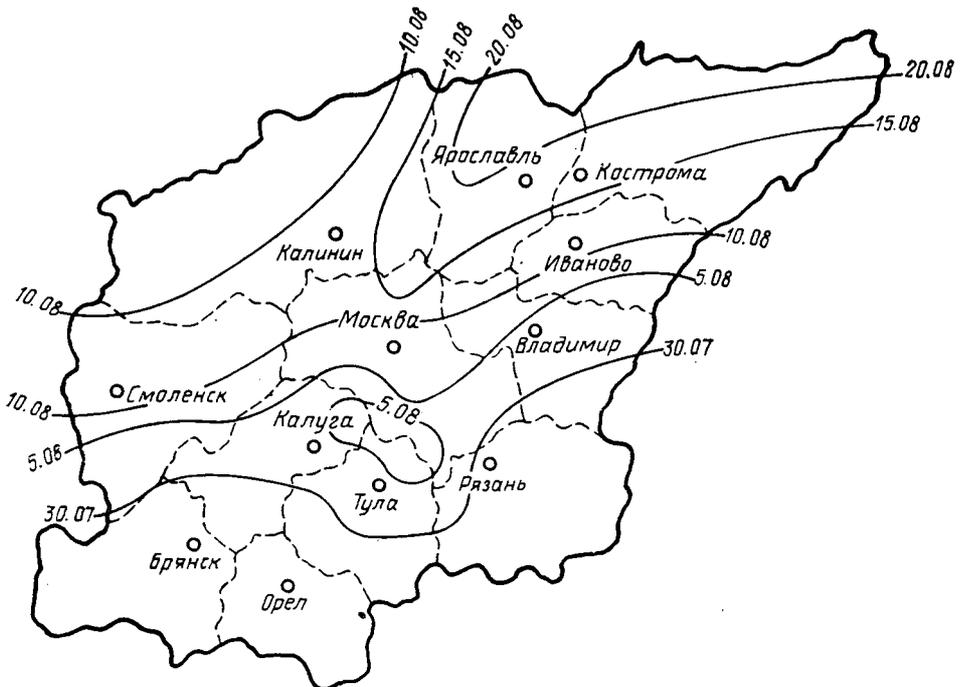


Рис. 2. Среднегодовые даты наступления восковой спелости ярового ячменя.

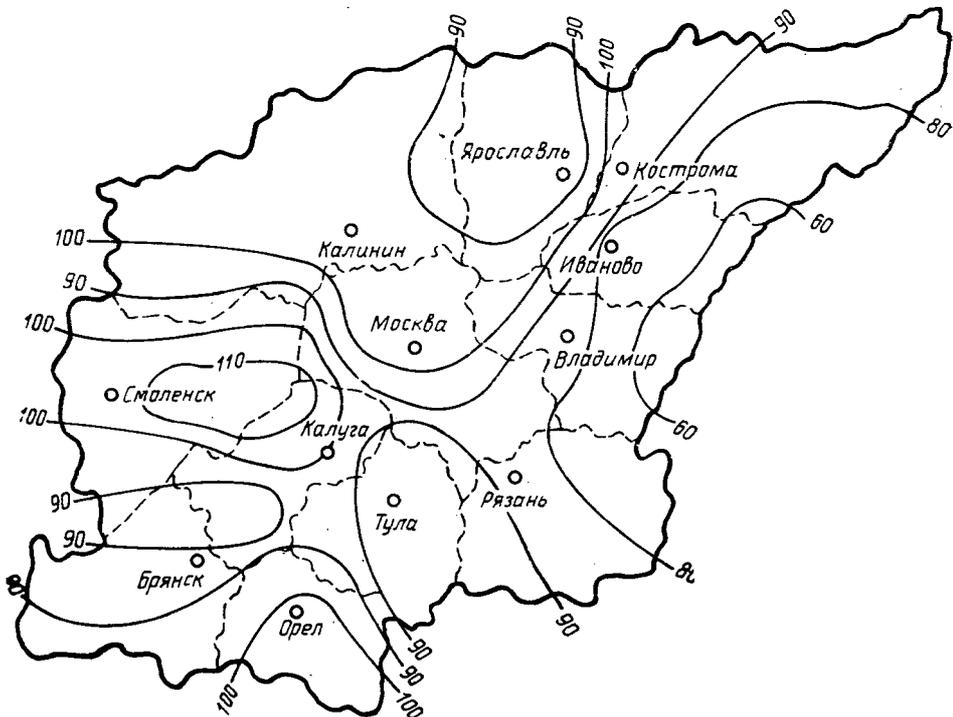


Рис. 3. Среднеголетние суммы осадков (мм) в период колосение — восковая спелость ячменя.

яравило, не вызревает. Оптимальные условия для роста и развития зерновых культур складываются с переходом температуры воздуха через 15°C [11].

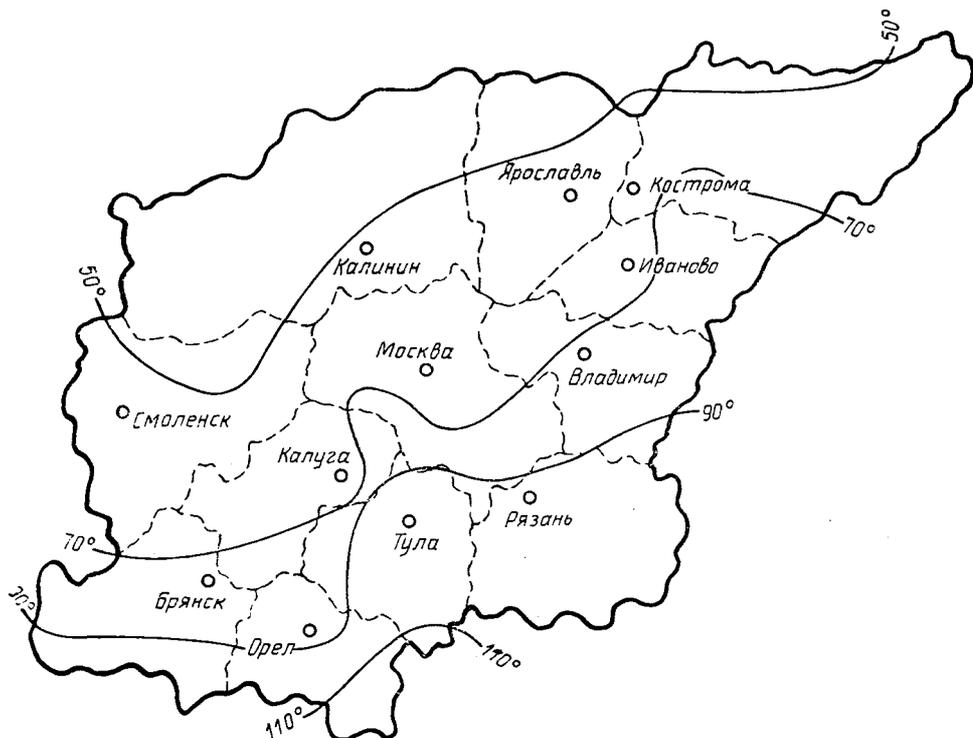


Рис. 4. Среднеголетние суммы эффективных температур выше 15°C в период колосение — восковая спелость ячменя.

Обеспеченность суммами эффективных температур выше 15°C у ячменя за период колошение — восковая спелость не менее указанных величин

Средние значения	Обеспеченность (%), не менее										
	95	90	80	70	60	50	40	30	20	10	5
50		9	30	40	49	59	67	76	87	107	
70	1	24	45	56	67	76	86	95	106	127	140
90	16	37	58	70	83	90	102	112	123	143	163
110	32	52	73	87	101	110	121	131	144	164	184

Учитывая, что у семян из Орловской, Рязанской и Тульской областей более высокие урожайные свойства и что в этих областях наблюдается наибольшее число дней с температурой выше 15 °С, за анализируемый критерий при оценке тепловых ресурсов и период колошение — восковая спелость была использована сумма эффективных температур выше 15 °С. В качестве критического периода взят именно этот период в связи с тем, что после наступления восковой спелости до уборки лимитирующим фактором при оценке агроклиматических ресурсов является дефицит насыщения воздуха водяными парами [21, 26].

Нами была предпринята попытка разработать вероятностные критерии для выделения зон, благоприятных (по климатическим условиям) для семеноводства ячменя. Данный выбор определяется тем, что ячмень в отличие от озимой пшеницы возделывается во всех областях Центрального района.

Разрыв сроков колошения ячменя в самых северных и южных областях составляет 20 дней. Линия, обозначающая колошение 5 июля, проходит по южной части Ивановской, Ярославской и Калининской областей, а линия колошения 30 июня пересекает Владимирскую, Московскую, Калужскую и Брянскую области. Самые ранние сроки колошения ячменя отмечены в Рязанской, большей части Тульской и южной части Московской областей (рис. 1). Естественно, неодновременное наступление восковой спелости ячменя в разных областях Центрального района было предопределено неодинаковыми сроками колошения. На севере Костромской и Ярославской областей восковая спелость наступает 20 августа, в то время как в Рязанской, большей части Тульской, южной части Калужской, Орловской и Брянской областях наступление восковой спелости отмечено не позднее 30 июля (рис. 2). Вообще данные такого рода позволяют более рационально размещать по-

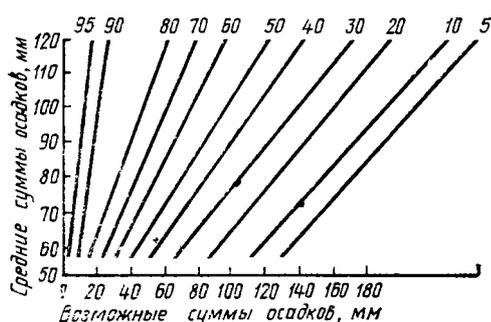


Рис. 5. Номограмма для расчета обеспеченности лет суммами осадков за период колошение — восковая спелость ячменя.

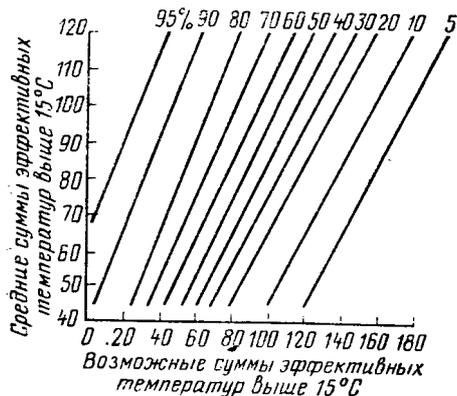


Рис. 6. Номограмма для расчета обеспеченности лет суммами эффективных температур выше 15 °С за период колошение — восковая спелость ячменя.

Средние даты (за период 1951—1981 гг.) наступления фаз колошения, восковой «пелости, времени уборки ячменя в центральном районе по трем пунктам наблюдения

Пункт наблюдения	Колошение		Восковая спелость		Уборка	
	средняя	стандартное отклонение	средняя	стандартное отклонение	средняя	стандартное отклонение
Ливны (юг)	28/VI	6,2	24/VII	7,9	5/VIII	9,0
Немчиновка (центр)	4/VII	6,6	5/VIII	10,0	16/VIII	10,0
Нг.И4 (север)	11/VII	8,8	14/VI II	11,9	27/VIII	13,3

севные площади каждой зерновой культуры [1], а при учете определенной сопряженности вариаций полей фенорежимов с изменчивостью полей гидротермических показателей [10] использовать их при выделении зон оптимального семеноводства зерновых культур в Центральном районе.

Интересным является такой показатель, как сумма осадков в период колошение — восковая спелость. Практически в этот период в разных областях Центрального района не установлено различий по количеству осадков, сумма которых находится в основном в пределах 90—100 мм (рис. 3). Следует, однако, обратить внимание на определенное уменьшение количества осадков в период колошение — восковая спелость в юго-восточном направлении (до 60—80 мм). Некоторый недостаток влаги в период формирования семян, в частности в Ивановской области, является причиной формирования семян озимой пшеницы достаточно хорошего качества [4].

Незначительные различия по количеству осадков в период колошение — восковая спелость могут быть объяснены сдвигом сроков вегетации в северных областях на вторую половину лета, когда осадков по сравнению с первой половиной года падает несколько меньше. Однако не следует думать, что одинаковое количество осадков в разных зонах изучаемого региона создает равные условия для формирования семян. В северных областях малое количество тепла не обеспечивает достаточного испарения осадков [17]. Положение здесь усугубляется также значительным сдвигом периода вегетации колошение — восковая спелость на вторую половину лета и довольно часто на осенний период, когда температура ниже, чем, например, в июле.

При использовании в качестве лимитирующего фактора в период колошение — восковая спелость суммы эффективных температур выше 15°C выявлены большие различия в накоплении таких температур в зависимости от зоны возделывания ячменя на семенные цели.

В Центральном районе можно выделить четыре зоны (рис. 4).

Зона I — северные части Костромской и Ярославской областей и большая часть Калининской и се-

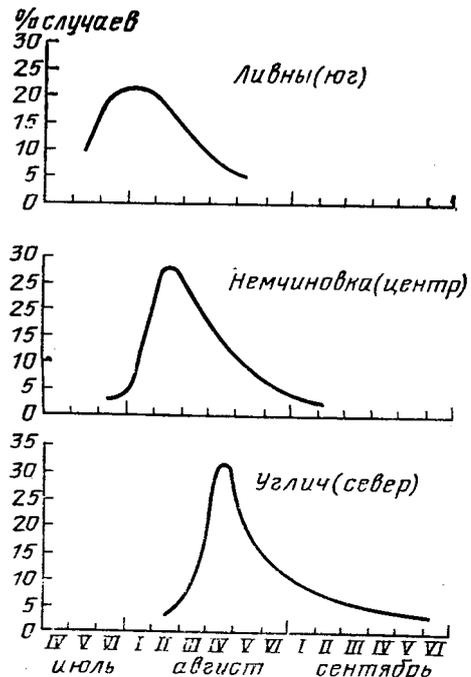


Рис. 7. Сроки уборки ячменя в различных зонах Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР (за период 1951—1982 гг.).

верная часть Смоленской областей. Сумма эффективных температур выше 15°C — менее 50°C . Условия для получения семян ячменя можно расценивать как плохие.

Зона II — большая часть Костромской и Ярославской областей, часть Ивановской и Владимирской областей, северная часть Московской, большая часть Смоленской и примыкающая к ней часть Калужской областей. Сумма эффективных температур выше 15° находится в пределах 50 — 70°C . Условия для получения семян ячменя ниже средних.

Зона III — большая часть Ивановской и Владимирской областей, значительная территория Московской, Калужской и Брянской областей, самые западные районы Тульской и северная часть Орловской областей. Сумма эффективных температур выше 15°C составляет 70 — 90°C . Условия получения семян ячменя средние.

Зона IV — Рязанская, большая часть Тульской и Орловской областей, южная часть Брянской области. Сумма эффективных температур выше 15°C более 90°C . Условия для получения семян хорошие.

Оценка агроклиматических ресурсов зон на основании данных табл. 3 следующая: I зона — средние и хорошие условия для получения семян встречаются только с вероятностью 2—3 года из 10 лет; II зона — с вероятностью 4—5 лет; III зона — с вероятностью 5—6 лет; V зона — с вероятностью 8 лет из 10.

Однако нельзя оставить без внимания продолжительные периоды без дождя во время формирования семян зерновых культур, которые могут быть особенно опасными для качества семян в юго-восточной части Центрального района, в частности в Рязанской области. Так, в этой области в 1981 г. в период колошение — восковая спелость выпало всего лишь 0,6 мм осадков при большом избытке тепла, гидротермический коэффициент (ГТК) составил всего лишь 0,01. Да и в предшествующий период посев — колошение наблюдались засушливые явления, ГТК составил 0,7. Такие неблагоприятные условия, встречающиеся примерно один раз в 20 лет, привели к значительному снижению урожая и качества семян зерновых культур.

На основании обработки 31-летнего ряда дат пяти агрометеостанций были составлены номограммы обеспеченности лет суммами осадков и эффективных температур выше 15°C (рис. 5 и 6) в период от колошения до восковой спелости.

Можно рассмотреть пример применения таких номограмм. Так,, в Костромской области в год проведения наблюдений сумма эффективных температур выше 15°C оказалась равной 40°C , а средняя их сумма, как видно на рис. 4, равна 70°C . На горизонтальной оси находим точку, соответствующую 40°C , и проводим вверх перпендикуляр до пересечения с перпендикуляром от оси значения средней суммы эффективных температур выше 15°C . Точка пересечения двух линий означает, что такие условия встречаются в данной области в 80 % лет (т. е. 4 года из 5).

Оптимальным временем уборки зерновых культур на семена является период от середины восковой до полной спелости [14, 18]. В Нечерноземной зоне, особенно в северных областях, довольно часто бывают годы, когда полной спелости не наступает. По многим данным,, полученным в центральной зоне Пермской области, средняя уборочная влажность зерна составляет 26—28 %, но в отдельные годы она бывает значительно выше [9]. Вместе с тем известно, что начало полной спелости, например, у яровой пшеницы отмечено при влажности зерна 18—20 % [19].

Уборка в северных областях проводится значительно позднее, чем на юге Центрального района, и ее начало часто определяется не физиологическим состоянием зерна, а просто необходимостью убрать хлеб, так как если восковая спелость на севере Нечерноземной зоны отмечается в III декаде августа — I декаде сентября, то достижение полной спелости маловероятно [15].

На юге (Ливны Орловской области) в 74,3% лет уборку заканчивают до 10 августа, а 3 года из 10 она приходится на июль и только в 6,4% случаев — на III декаду августа (табл. 4, рис. 7). В центре изучаемого региона (Немчиновка) в 74,2 % случаев зерно убирают до 20 августа, а в 6,4 % лет — до 10 сентября. На севере (Углич Ярославской области) в 67,7% лет уборка проводилась до 31 августа, а в 32,2 % случаев — до 30 сентября.

На севере Центрального района в неблагоприятные годы отмечается резкий сдвиг фаз вегетации на более поздний период (конец августа— сентябрь). При учете значительно большей растянутости сроков уборки на севере Нечерноземной зоны [9,13, 33] вероятность получения семян высокого качества резко снижается. В таких жестких условиях рекомендуется использовать сушилки периодического действия [9, 12], хотя, по мнению ряда авторов [15], они не гарантируют получение семян с высокой всхожестью. Имеются данные [12], что качество семян зерновых культур вообще не может быть высоким, если их уборка производится при влажности зерна выше 22—24 %.

Анализ уборочной влажности семенного материала на государственных сортоучастках Московской области за 1976—1978 гг. показал, что значение этого показателя на севере и северо-западе области выше, чем на юге, на 7,1—10,7 %. Уборочная влажность на севере области в годы с избыточным увлажнением и недостатком тепла (типа 1976 и 1978 гг.) может быть равна 30 % и более. В рядовых хозяйствах ее значения скорее всего еще более высокие [6].

Выводы

1. При выделении зон промышленного семеноводства зерновых культур в качестве анализируемого показателя при оценке тепловых ресурсов в период колошение — восковая спелость впервые использована сумма эффективных температур выше 15 °С.

2. На основании анализа 31-летнего ряда дат пяти агрометеостанций для Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР составлены номограммы обеспеченности лет суммами осадков и эффективных температур выше 15° в период от колошения до восковой спелости.

3. На основании количественной оценки погодных условий по сумме эффективных температур выше 15°С в критический для формирования семян период колошение — восковая спелость установлено, что в южных областях Центрального района Нечерноземной зоны имеется почти 80 % вероятность гарантированного получения семян ячменя хорошего качества, в то время как на его севере средние и хорошие условия для получения таких семян могут встретиться только с вероятностью 2—3 года из 10 возможных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов В. К., Ковальчук Т. Н., Юдина З. В., Кумари И. М. Агрометеорологические условия формирования урожая зерновых и крупяных культур в Нечерноземной зоне РСФСР. — Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1982, т. 72, вып. 2, с. 115—120. — 2. Агроклиматический справочник по Московской области. — М.: Московский рабочий, 1967. — 3. Ацци Д. Сельскохозяйственная экология. — М.: ИЛ, 1959. — 4. Березкин А. Н., Гуйда В. Н. К обоснованию зональной специализации семеноводства озимой пшеницы в Центральном районе Нечерноземной зоны РСФСР. — Изв. ТСХА, 1980, вып. 6, с. 50—58. — 5. Березкин А. Н., Клочко Н. А., Гуйда В. Н., Березкина Л. Л., Бакеев В. В. Экологическое обоснова-

ние оптимального размещения производства семян зерновых культур в условиях Центрального экономического района. — В сб.: Проблемы развития промышленного семеноводства в Нечерноземной зоне РСФСР. М.: ТСХА, 1984. — 6. Березкин А. Н., Клочко Н. А. Эффективность специализации семеноводства ячменя в Московской области. — Изв. ТСХА, 1981, вып. 4, с. 45—54. — 7. Вавилов Н. И. Научные основы селекции пшеницы. — Теорет. основы селекции растений. — М.-Л.: Сельхозгиз, 1936, т. 2, с. 3—244. — 8. Гулинова Н. В. Методы агроклиматической обработки наблюдений. — Л.: Гидрометеиздат, 1974. — 9. Захарченко И. В. Послеуборочная обработка семян в Нечерноземной зоне. — М.: Россельхозиздат, 1983. — 10. Зворы-

- кин К. В., Дейнекина Н. И., Углов В. А. Географическая изменчивость развития растений как основание для природно-сельскохозяйственного районирования. — Агрогеограф, исследования в Нечерноземной зоне РСФСР. — М.: Московский филиал географического общества СССР, 1981, с. 39—49. — П. Калошина З. М. Пути повышения посевных качеств семян зерновых культур. — М.: Знание, 1973. — 12. Карпов Б. А. Пути повышения качества и сохранности семян переходящих фондов озимых зерновых культур в Нечерноземной зоне РСФСР. — Автореф. докт. дне. М., 1983. — 13. Киреев М. В., Григорьеве. М., Ковальчук Ю. К. Послеуборочная обработка зерна в хозяйствах. — Л.: Колос, 1981. — 14. Кожевников А. Р., Леонтьев С. И., Попова Г. И. Семеноводство зерновых культур. — М.: Колос, 1970. — 15. Ковальчук Ю. К. К выбору сроков и способов уборки семенных посевов зерновых в северных районах. — Селекция и семеноводство, 1986, № 1, с. 40—42. — 16. Коновалов Ю. Б. Формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя. — М.: Колос, 1981. — 17. Константинов А. Р., Зойдзее Е. К., Смирнова С. И. Почвенно-климатические ресурсы и размещение зерновых культур. — Л.: Гидрометеоздат, 1981. — 18. Коренев Г. В. Биологическое обоснование сроков и способов уборки зерновых культур. — М.: Колос, 1971. — 19. Кулешов Н. Н. Формирование, налив и созревание зерна яровой пшеницы. — Зап. Харьковского с.-х. ин-та, 1951, т. 51, с. 51—139. — 20. Леонтьев С. И., Ситникова З. И. Семеноводство зерновых культур на промышленной основе в Западной Сибири (уч. пособие). — Омск, 1979. — 21. Лубнин М. Г. Оценка погодных условий при уборке урожая зерновых культур. — Агробиологические условия и продуктивность сельск. хоз-ва Нечерноземной зоны РСФСР. — Л.: Гидрометеоздат, 1978, с. 109—116. — 22. Макарушии Н. М. Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур. — М.: Агропромиздат, 1985. — 23. Плучик С. Л. Агробиологические условия формирования урожая ранних яровых зерновых культур (овес, ячмень). — Агробиологические условия и продуктивность сельск. хоз-ва Нечерноземной зоны РСФСР. — Л.: Гидрометеоздат, 1978, с. 78—87. — 24. Пискунова Л. Г. Качество семян озимой ржи с полегших растений при хранении. — Селекция и семеноводство, Киев, 1983, вып. 53, с. 53—56. — 25. Пономарева А. Н. Влияние экологических условий выращивания на посевные и урожайные качества семян пшеницы и овса в Предуралье. — Автореф. канд. дис. Пермь, 1977. — 26. Процеров А. В. Погода и уборка комбайном зерновых культур. — Л.: Гидрометеоздат, 1962. — 27. Селянинов Г. Т. Требования пшеницы к климату. — Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1960, т. 32, вып. 2, с. 183—198. — 28. Сечняк Л. К. Киндрок Н. А., Слюсаренко О. К. Экологические основы семеноводства зерновых культур. — Селекция и семеноводство, 1986, № 1, с. 31—34. — 29. Стихий М. Ф., Денисов П. В. Озимые рожь и пшеница Нечерноземной полосы. — Л.: Колос, 1977. — 30. Строна И. Г., Юрченко П. Х. Химический состав семян и урожай озимой пшеницы. — Шеник сільськогоспод. науки, 1976, № 9, с. 6—9. — 31. Уланова Е. С. Агробиологические условия и урожайность озимой пшеницы. — Л.: Гидрометеоздат, 1975. — 32. Уланова Е. С. Агробиологические условия и урожайность озимой пшеницы. — Л.: Гидрометеоздат, 1975. — 32. Уланова Е. С. Агробиологическое обслуживание сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР. — Агробиологические условия и продуктивность сельск. хоз-ва. — Л.: Гидрометеоздат, 1978, с. 5—16. — 33. Федосеев А. П. Погода определяет гибкость агротехники. — Земледелие, 1977, № 3, с. 45—49. — 34. Чирков Ю. И. Агробиология. — Л.: Гидрометеоздат, 1986. — 35. Шатилов И. С., Чудновский А. Ф. Агробиологические, агрометеорологические и агротехнические основы программирования урожая. — Л.: Гидрометеоздат, 1980. — 36. Юрченко П. Х. Разнокачественность семян озимой пшеницы и ее семеноводческое значение. — Автореф. канд. дис., Харьков, 1977.

Статья поступила 20 марта 1989 г

SUMMARY

It has been found that in the Central region of Non-chernozem zone of Russian Federation the main meteorological factor limiting seed production in grain crops is total amount of efficient temperatures above 15°C in the critical period of their formation — earing-dough stage. This indication is used for the first time as the analyzed one while fixing the areas for commercial seed production. For this area nomograms have been developed showing the years with sufficient total amount of rainfall and efficient temperatures above 15°C in the period from earing to dough stage; in southern parts of this area a 80 % probability of assured high quality barley seed production has been determined, while in northern parts — only 20-30 % probability.