

Свои разработки на фестивале представляли также научные сотрудники РУП «Институт защиты растений» кандидаты сельскохозяйственных наук Шкляревская О. А., Яковенко А. М., Радивон В. А.



Проект Шкляревской Ольги Анатольевны «Мероприятия по регулированию распространения и численности борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden)» вошел в десятку лучших разработок молодых ученых Национальной академии наук Беларуси.



УДК 633.15:631.559:631[531.04+55]

Урожайность гибридов кукурузы различной спелости в зависимости от густоты стояния растений, сроков сева и уборки на силос

А. З. Богданов, научный сотрудник
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 07.03.2022)

Трехлетними исследованиями на связносупесчаной почве центральной части Беларуси установлено, что наибольший сбор сухого вещества гибриды ФАО 210 формируют при севе в первой декаде мая и густоте стояния растений 110–130 тыс. шт./га. Для гибридов ФАО 230 также оптимален срок сева в начале мая при густоте стояния растений от 90 до 130 тыс. шт./га. Гибриды ФАО 250 формируют большую урожайность при раннем севе и плотности стеблестоя – 70–110 тыс. шт./га. Уборка кукурузы в течение двух недель после начала восковой спелости зерна не приводит к снижению урожайности сухого вещества и даже несколько повышает ее. В совокупности с возделыванием гибридов различной спелости (ФАО 210–250) это позволяет продлить уборку кукурузы на силос в оптимальной фазе ее развития, причем с наращиванием урожая, на протяжении одного месяца.

Three-year studies on the associated soil of the central part of Belarus have established that the largest collection of dry matter hybrids FAO 210 form when sowing in the first decade of May and the density of standing plants is 110–130 thousand/ha. For FAO 230 hybrids, the sowing period is also optimal in early May with a plant standing density of 90 to 130 thousand/ha. FAO 250 hybrids form a greater yield with early sowing and stem density – 70–110 thousand/ha. Harvesting corn for two weeks after the beginning of waxy ripeness of the grain does not lead to a decrease in the yield of dry matter, and even slightly increases it. Together with the cultivation of hybrids of different ripeness (FAO 210–250), this makes it possible to extend the harvesting of corn for silage in the optimal phase of its development, and with an increase in yield, for one month.

Введение

На современном этапе получение стабильно высоких урожаев кукурузы является главным условием повышения конкурентоспособности этой важной в кормопроизводстве силосной культуры. Внедрение высокопродуктивных гибридов – один из путей решения данной задачи. Результаты государственного сортоиспытания показывают, что гибриды ФАО 250–350 в среднем за 6 лет в южной зоне Беларуси обеспечили урожайность сухого вещества на 31–35 ц/га большую, чем гибриды ФАО 200–220. В центральной зоне эта разница составила 6–16 ц/га, а в северной зоне урожайность сухого вещества у разноспелых гибридов была близкой и колебалась в пределах 171–174 ц/га [1]. Следовательно, более поздним гибридам для полной реализации их генетического потенциала необходим достаточный тепловой ресурс. Продление фотосинтетической активности растения также является одним из наиболее эффективных способов повышения продуктивности кукурузы. Для этого используют ранние сроки сева, и если прорастанию семян благоприятствует погода, то они позволяют собрать больше зерна, снизить его влажность и уменьшить себестоимость продукции. Вместе с тем более высокий общий сбор сухого вещества за счет лучшего прироста листостебельной массы можно получить при севе на две недели позже – в начале мая [2]. В годы же с большим дефицитом тепла, равно как и в северных регионах Беларуси, ранний срок сева кукурузы и на силос может иметь преимущество [3].

Правильный выбор оптимального срока уборки кукурузы является бесплатным элементом агротехники, но он во многом определяет величину и качество урожая [4]. А набор гибридов различных групп спелости позволяет на протяжении длительного времени убирать зеленую массу кукурузы при оптимальном содержании сухого вещества и большем общем сборе энергии [5].

Густота стояния растений – это фактор, в большей степени определяющий эффективность использования почвенного плодородия. Изреженные посевы могут обеспечить высокую индивидуальную продуктивность растений, но при недостаточном их количестве на единице площади резко снижают урожай [6]. Самый высокий сбор урожая обеспечивает сочетание наибольшей продуктивности каждого растения и предельно возможной в конкретных условиях густоты насаждения. Урожайность повышается при увеличении количества растений на единице площади до определенного предела, после которого дальнейшее уплотнение посевов ведет к ее снижению [7, 8, 9]. Более поздние гибриды с большим габитусом растений рекомендуется высевать с меньшим количеством семян на единице площади [10, 11, 12]. Правильный выбор густоты посевов позволяет повысить урожайность кукурузы на 20–30 % и более [13].

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили в 2019–2021 гг. на опытном участке РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на дерново-подзолистой связносулещаной почве со следующими агрохимическими показателями: рН – 6,11, гумус – 2,55 %, P_2O_5 – 193 мг/кг, K_2O – 276 мг/кг почвы. Подготовка почвы включала дискование после уборки кукурузы, зяблевую вспашку, вес-

ной – дискование и предпосевную культивацию АКШ. В опыте применяли: осенью под вспашку – навоз КРС (в среднем 53 т/га), аммонизированный суперфосфат (1,5 ц/га), хлористый калий (2 ц/га); весной под первую обработку – карбамид (2,75 ц/га). Объектом исследований выступали гибриды ДН Пивиха (ФАО 210), Полесский 202 (ФАО 230) и ДН Галатей (ФАО 250), которые высевали в 2 срока: 1) ранний – при сумме положительных температур 200–250 °С, что совпадает с появлением бутонов у крыжовника (20 апреля в 2019–2020 гг. и 23 апреля в 2021 г.); 2) оптимальный – через 2 недели после первого срока. Уборка урожая также проводилась в 2 срока: 1) при наступлении восковой спелости зерна; 2) через 2 недели.

Сравнительно благоприятным для формирования урожая кукурузы был 2019 г., однако ранние морозы (–2...–3 °С 24 и 25 сентября) явились губительными, особенно для более поздних гибридов при соответствующих сроках сева и уборки. Наименее благоприятным оказался 2021 г., когда в критический период содержание влаги в пахотном слое почвы длительное время находилось на уровне мертвого запаса.

Исследования осуществляли в соответствии с методикой полевого опыта и методическими рекомендациями по проведению полевых опытов с кукурузой [14, 15].

Результаты исследований и их обсуждение

На формирование урожая кукурузы, как и любой другой культуры, существенное влияние оказывают погодные условия (таблица 1). По данным наших трехлетних исследований, средняя урожайность зеленой массы при уборке кукурузы в начале восковой спелости зерна составила 601 ц/га в 2019 г., 631 ц/га в 2020 г. и 480 ц/га в 2021 г., при уборке двумя неделями позже – 521 ц/га, 565 ц/га и 406 ц/га соответственно. Таким образом, при средней за 3 года урожайности зеленой массы 534 ц/га варьирование данного показателя под влиянием погоды составило 15,2 %. Это значительно больше, чем изменение урожайности в зависимости от срока уборки, где $v = 9,7$ %. Снижение урожайности при поздней уборке составило от 10 % в 2020 г. до 15 % в 2021 г. и в среднем за три года равнялось 13 %. Урожайность зеленой массы возрастала от скороспелого гибрида к более позднеспелому: при апрельском сроке сева – с 513 до 594 ц/га или на 16 %, а при майском – с 511 до 546 ц/га или только на 7 %. Это снижение при втором сроке сева касается только гибрида ФАО 250 (ДН Галатей). Варьирование урожайности зеленой массы в зависимости от выбора гибрида также незначительное и составляет 5,9 %. Срок сева в среднем по всем гибридам почти не оказывал влияния на формирование урожая зеленой массы кукурузы ($v = 1,6$ %). Вместе с тем у гибрида ФАО 210 варьирование составило 0,3 %, ФАО 230 – 2,0 %, а у гибрида ФАО 250 – 6,0 %. Увеличение густоты стояния растений с 70 до 130 тыс. шт./га способствовало повышению урожайности зеленой массы по обобщенным данным с 501 до 562 ц/га или на 12 % при варьировании данного показателя 5,0 %.

Таким образом, погодные условия являются более существенным фактором, оказывающим влияние на формирование зеленой массы кукурузы, чем изучаемые приемы выращивания.

Вместе с тем урожайность зеленой массы – это косвенный показатель продуктивности кормовых культур.

Более точную оценку дает сбор сухого вещества. Аналогичный анализ показывает, что при уборке кукурузы в начале восковой спелости зерна урожайность сухого вещества в среднем по всем вариантам опыта составила 183,3 ц/га в 2019 г., 169,3 ц/га в 2020 г. и 131,8 ц/га в 2021 г., при уборке двумя неделями позже – 189,3 ц/га, 174,9 ц/га и 137,7 ц/га соответственно (таблица 2).

При средней за 3 года урожайности сухого вещества 164,4 ц/га варьирование данного показателя под влиянием погоды составило 16,2 %. В отличие от урожая зеленой массы, более поздняя уборка приводила к росту урожайности сухого вещества на 3,3–4,5 % при среднем за 3 года показателе варьирования 2,5 %, в то время как по зеленой массе оно составляло 9,7 %. Урожайность

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы гибридов кукурузы в зависимости от густоты стояния растений, сроков сева и уборки

Срок сева	Густота стояния, тыс. шт./га	Урожайность, ц/га зеленой массы							
		уборка в начале восковой спелости зерна				уборка через 2 недели			
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее
Гибрид ДН Пивиха (ФАО 210)									
III декада апреля	70	561	557	407	508	503	478	376	452
	90	594	577	408	526	536	506	400	481
	110	613	620	414	549	546	555	396	499
	130	648	651	431	577	564	573	397	511
	среднее	604	601	415	540	537	528	392	486
I декада мая	70	516	576	399	497	474	524	344	447
	90	557	608	415	527	512	537	366	472
	110	562	670	429	554	540	588	388	505
	130	582	695	440	572	551	576	404	510
	среднее	554	637	421	537	519	556	376	484
НСР ₀₅	ABC	51	57	44	51				
	A/B, C	25/18	29/20	22/15	25/18				
Гибрид Полесский 202 (ФАО 230)									
III декада апреля	70	533	585	428	515	489	493	381	454
	90	570	595	455	540	506	525	405	479
	110	604	619	464	562	516	552	408	492
	130	618	643	462	54	530	571	432	511
	среднее	581	610	452	548	510	535	406	484
I декада мая	70	557	535	475	522	439	536	379	451
	90	575	567	511	551	483	571	404	486
	110	600	614	529	581	475	589	446	503
	130	639	609	559	602	481	596	427	501
	среднее	593	581	518	564	470	573	414	486
НСР ₀₅	ABC	48	42	49	46				
	A/B, C	24/17	21/15	24/17	23/16				
Гибрид ДН Галатя (ФАО 250)									
III декада апреля	70	677	660	482	606	558	597	404	520
	90	704	687	503	631	598	592	405	532
	110	736	756	532	675	603	634	412	550
	130	743	752	565	687	612	639	419	557
	среднее	715	714	520	650	593	616	410	539
I декада мая	70	538	615	513	555	475	558	421	485
	90	555	635	532	574	498	572	427	499
	110	572	660	577	603	497	592	452	514
	130	574	665	603	614	514	609	463	529
	среднее	560	644	556	587	496	583	441	506
НСР ₀₅	ABC	60	54	51	55				
	A/B, C	25/18	27/19	26/18	28/19				

Примечание – Фактор А – густота стояния растений, фактор В – срок сева и фактор С – срок уборки.

сухой массы возрастала от скороспелого гибрида к более позднему: при апрельском сроке сева – со 158 до 172 ц/га или на 8,9 %, а при майском – со 161 до 170,2 ц/га или на 5,7 %. Если у гибридов ФАО 210–230 отмечен прирост урожая при более позднем сроке сева, то у гибрида ФАО 250 сбор сухого вещества снизился на 1 %. Варьирование урожайности сухой массы в за-

висимости от выбора гибрида составило 3,7 %. Срок сева по-прежнему оказывал незначительное влияние на формирование урожая сухого вещества кукурузы у всех гибридов и в среднем варьирование этого показателя составило 0,6 %. Увеличение густоты стояния растений с 70 до 130 тыс. шт./га способствовало повышению урожайности сухой массы по обобщенным данным со 158,7

Таблица 2 – Сбор сухого вещества гибридов кукурузы в зависимости от густоты стояния растений, сроков сева и уборки

Срок сева	Густота стояния, тыс. шт./га	Сбор сухого вещества, ц/га							
		уборка в начале восковой спелости зерна				уборка через 2 недели			
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее
Гибрид ДН Пивиха (ФАО 210)									
III декада апреля	70	173,4	142,7	124,0	146,7	190,1	153,6	126,0	156,5
	90	181,8	141,8	124,6	149,4	204,3	159,5	132,8	165,5
	110	179,4	151,8	118,0	149,7	203,2	174,2	127,1	168,2
	130	190,0	162,8	119,9	157,6	207,5	175,4	125,2	169,9
	среднее	181,2	149,8	121,6	150,9	201,3	166,0	127,8	165,0
I декада мая	70	168,4	151,4	127,8	149,2	174,1	152,3	125,9	150,8
	90	180,1	158,4	133,1	157,2	189,6	157,4	138,0	161,6
	110	180,4	174,5	133,4	162,8	199,1	174,1	135,0	169,4
	130	186,1	176,1	134,2	165,5	204,5	167,4	140,9	170,8
	среднее	178,8	165,2	132,2	158,7	191,8	162,8	135,0	163,2
НСР ₀₅	ABC	17,1	15,9	14,0	15,7				
	A/B, C	8,5/6,0	8,0/5,6	7,0/4,9	7,9/5,5				
Гибрид Полесский 202 (ФАО 230)									
III декада апреля	70	166,0	178,0	118,5	154,2	182,1	158,0	124,7	154,9
	90	178,4	177,4	124,7	160,2	188,4	164,5	132,4	161,8
	110	182,8	184,6	125,1	164,2	186,2	175,9	128,0	163,4
	130	182,2	185,7	125,6	164,5	186,7	179,8	130,9	165,8
	среднее	177,4	181,4	123,5	160,8	185,9	169,5	129,0	161,5
I декада мая	70	182,1	161,9	127,5	157,2	171,7	175,3	129,8	158,9
	90	188,2	170,8	133,6	164,0	187,4	185,0	135,4	169,3
	110	184,4	174,0	133,9	164,1	180,4	186,5	138,8	168,6
	130	187,3	173,1	135,3	165,2	176,0	184,4	132,7	164,4
	среднее	185,5	170,0	132,5	162,6	178,9	182,8	134,2	165,3
НСР ₀₅	ABC	16,1	12,8	14,1	14,4				
	A/B, C	8,0/5,7	6,4/4,5	7,0/4,9	7,2/5,0				
Гибрид ДН Галатей (ФАО 250)									
III декада апреля	70	195,1	166,5	137,8	166,5	196,4	184,3	150,5	177,1
	90	194,5	172,1	132,6	166,4	211,1	175,6	149,4	178,7
	110	199,4	185,9	131,4	172,2	195,5	177,7	146,6	173,3
	130	202,0	176,5	132,8	170,4	193,2	172,6	146,4	170,7
	среднее	197,8	175,3	133,7	168,9	199,1	177,6	148,2	175,0
I декада мая	70	172,0	170,5	143,9	162,1	172,1	186,1	153,8	170,6
	90	176,1	169,5	145,4	163,7	183,1	189,8	150,0	174,3
	110	182,5	176,0	149,7	169,4	177,5	192,6	155,7	175,3
	130	185,5	179,5	148,8	171,3	182,2	192,8	149,4	174,8
	среднее	179,0	173,9	147,0	166,6	178,7	190,6	152,2	173,8
НСР ₀₅	ABC	19,6	15,2	15,4	16,8				
	A/B, C	9,8/7,0	7,6/5,3	7,7/5,4	8,4/5,9				

Примечание – Фактор А – густота стояния растений, фактор В – срок сева и фактор С – срок уборки.

до 167,6 ц/га или на 5,6 % при $v = 2,4$ %. Каждые последующие 20 тыс. шт./га растений снижали относительный прирост урожая с 3,5 до 1,5 и 0,5 % соответственно. Таким образом, погодные условия оказались наиболее существенным, чем изучаемые приемы выращивания кукурузы, фактором формирования не только зеленой массы, но и сухого вещества у данной культуры. Тем не менее исследованиями выявлены следующие закономерности. Гибриды ФАО 210 формируют большую урожайность сухого вещества при севе в первой декаде мая и густоте стояния растений 110–130 тыс. шт./га. Для гибридов ФАО 230 также предпочтителен сев в начале мая, но густоту стояния растений можно уменьшить до 90 тыс. шт./га. Гибриды ФАО 250 формируют большую урожайность при раннем севе и диапазоне плотности стеблестоя 70–110 тыс. шт./га. Более редкие посевы предпочтительны для скашивания в конце восковой спелости зерна. Уборка кукурузы в течение двух недель с начала фазы восковой спелости зерна не приводит к снижению урожайности сухого вещества, и даже наоборот – на 3,3–4,5 % повышает ее. И в совокупности со всем этим возделывание гибридов различной скороспелости (ФАО 210–250) позволяет продлить уборку кукурузы на силос в оптимальной фазе ее развития, причем с наращиванием урожая, на протяжении одного месяца. При использовании данных приемов выращивания кукурузы начало ее уборки на силос приходится на вторую декаду сентября.

Заключение

1. Гибриды ФАО 210 формируют большую урожайность сухого вещества при севе в первой декаде мая и густоте стояния растений 110–130 тыс. шт./га. Для гибридов ФАО 230 оптимален такой же срок сева при густоте стояния растений от 90 до 130 тыс. шт./га. Гибриды ФАО 250 наращивают большую урожайность при раннем севе и диапазоне плотности стеблестоя 70–110 тыс. шт./га. Более редкие посевы необходимо убирать в конце восковой спелости зерна.

2. Уборка кукурузы в течение двух недель после начала фазы восковой спелости зерна не приводит к сни-

жению урожайности сухого вещества, и даже, наоборот, на 3,3–4,5 % повышает ее.

3. Возделывание разноспелых гибридов ФАО 210–250, посеянных с разницей в 2 недели, позволяет получать качественное силосное сырье на протяжении одного месяца при оптимальном содержании сухого вещества в растениях и наибольшем его сборе.

Литература

1. Надточаев, Н. Ф. На погоду надейся, а сам не плошай / Н. Ф. Надточаев // Наше сельское хозяйство. Агрономия. – 2013. – № 1. – С. 23–29.
2. Лужинский, Д. В. Посеем кукурузу вовремя! / Д. В. Лужинский, Н. Ф. Надточаев // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 3. – С. 68–72.
3. Надточаев, Н. Ф. Реакция кукурузы на срок сева при различной теплообеспеченности / Н. Ф. Надточаев, М. А. Мелешкевич, Д. Н. Володькин // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 1. – С. 16–20.
4. Шульц, П. Когда лучше убирать кукурузу на зерно / П. Шульц // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 17. – С. 64–68.
5. Современные аспекты возделывания кукурузы в связи с изменением климата / Н. Ф. Надточаев [и др.]; Национальная академия наук Беларуси; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 153 с.
6. Влияние погодных условий, густоты посева и скороспелости на урожайность гибридов кукурузы / Т. Р. Топорая [и др.] // Кукуруза и сорго. – 2004. – № 3. – С. 4–7.
7. Усанова, З. И. Влияние расчетных доз удобрений и густоты стояния на продуктивность кукурузы, вынос и хозяйственный баланс основных элементов питания / З. И. Усанова, И. В. Шальнов, А. С. Васильев // Земледелие. – 2016. – № 3. – С. 23–26.
8. Слюдеев, Ю. А. Продуктивность гибридов кукурузы при различной густоте стояния растений и дозах удобрений на щелоченных черноземах Рязанской области / Ю. А. Слюдеев // Кукуруза и сорго. – 2003. – № 4. – С. 6–8.
9. Плотность стеблестоя родительских форм кукурузы в условиях Беларуси / Н. Ф. Надточаев [и др.] // Кукуруза и сорго. – 2000. – № 5. – С. 15–18.
10. Шлапунов, В. Н. Кормовое поле Беларуси / В. Н. Шлапунов, В. С. Цыдик. – Барановичи: Баранов. укрпл. тип, 2003. – 304 с.
11. Шпаар, Д. Кукуруза / Д. Шпаар, В. Шлапунов, В. Щербак. – Минск: Беларуская навука, 1998. – 200 с.
12. Барсуков, С. С. Оптимальная густота стояния / С. С. Барсуков // Кукуруза и сорго. – 1988. – № 2. – С. 33–34.
13. Циков, В. С. Сроки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи / В. С. Циков, Ю. М. Пащенко, Ю. В. Костенко // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1996. – № 1. – С. 63–68.



ДН Пивиха
(120 тыс. шт./га)



Полесский 202
(113 тыс. шт./га)



ДН Галатя
(86 тыс. шт./га)

14. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – М.: Колос. – 1985. – 351 с.

15. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.

УДК 633.15

Рост и развитие растений при различных сроках сева и плотности стеблестоя гибридов кукурузы

А. З. Богданов, научный сотрудник, Г. Н. Куркина, кандидат с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 12.07.2022)

По результатам исследований в 2019–2021 гг. показано влияние сроков сева и густоты стояния на продолжительность межфазных периодов и высоту растений гибридов кукурузы различных групп спелости (FAO 210–250). Выявлено, что изменение количества растений с 70 до 130 тыс. шт./га на раннем этапе интенсивного роста приводило к увеличению высоты в среднем на 5,9 %, однако к окончанию роста растений их высота различалась незначительно. Среди групп спелости наиболее высокими были растения гибрида ДН Галатея (FAO 250).

According to the results of studies in 2019–2021, the influence of sowing dates and standing density on the duration of interphase periods and the height of maize hybrids of various ripeness groups (FAO 210–250) has been shown. It was revealed that the thickening of plants from 70 to 130 thousand units /ha at the early stage of intensive growth led to an increase in height by an average of 5.9 %, but by the end of plant growth, their height did not differ significantly. Among the ripeness groups, the plants of the hybrid DN Galatea (FAO 250) were the highest.

Введение

Высота растений является значимым признаком растений кукурузы, имеет биологическое и технологическое значение, а также играет большую роль при формировании высокопродуктивных посевов [1]. Однако растения культуры имеют ограничения процессов роста, которые существенно зависят от генетических особенностей каждого гибрида, а также обусловлены влиянием агротехнических и метеорологических условий [2]. Поэтому при выращивании гибридов кукурузы различных групп спелости необходимо дифференцированно подходить к выбору срока сева и густоты стояния растений [3]. Исследованиями, проведенными в Институте орошаемого земледелия Национальной академии аграрных наук Украины в 2014–2016 гг., установлено, что максимальная урожайность зерна кукурузы – 13,69 т/га была получена при севе в III декаде апреля, густоте стояния 70 тыс. шт./га и высоте растений 224 см [1, 4].

Методика и место проведения исследований

Полевые опыты проводили в Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию на дерново-подзолистой связносупесчаной почве с содержанием в пахотном слое 2,55 % гумуса, 193 мг/кг P₂O₅ и 276 мг/кг K₂O, pH – 6,11. Подготовка почвы включала дискование после уборки кукурузы, зяблевую вспашку, весной – дискование и предпосевную культивацию АКШ. В опыте применяли: осенью под вспашку – навоз КРС (в среднем 53 т/га), аммонизированный суперфосфат (1,5 ц/га), хлористый калий (2 ц/га), весной под первую обработку – карбамид (2,75 ц/га). Объектом исследований выступали гибриды ДН Пивиха (FAO 210), Полесский 202 (FAO 230) и ДН Галатея (FAO 250), которые высевали в 2 срока: 1) ранний – при сумме положительных температур 200–250 °С, что совпадает с появлением бутонов у крыжовника (20 апреля в 2019–2020 гг. и 23 апреля

в 2021 г.); 2) оптимальный – через 2 недели после первого срока. Уборка урожая также проводилась в 2 срока: 1) при наступлении восковой спелости зерна; 2) через 2 недели.

Сравнительно благоприятным для формирования урожая кукурузы был 2019 г., однако ранние морозы (–2...–3 °С 24 и 25 сентября) привели к гибели листьев, особенно у более поздних гибридов при соответствующих сроках сева и уборки. Наименее благоприятным оказался 2021 г., когда в критический период содержание влаги в пахотном слое почвы длительное время находилось на уровне мертвого запаса.

Результаты исследований и их обсуждение

Кукуруза, как растение второй группы семейства мятликовых, требовательна к теплу, несмотря на значительные селекционные достижения в направлении создания холодостойких форм. Так, для появления всходов в различные годы изучаемым гибридам потребовалось от 15 до 26 суток (таблица 1).

В 2019 г. при севе 20 апреля довсходовый период составил 18 суток при среднесуточной температуре воздуха 11,7 °С и 16 суток при 13,1 °С. В 2020 г. при среднесуточной температуре воздуха 9,6 °С и раннем севе всходы отмечены через 25 суток у гибрида ДН Пивиха и 26 суток – Полесский 202 и ДН Галатея. При майском севе и температуре 10,6 °С довсходовый период сократился лишь на 1–2 суток. В 2021 г. при раннем севе и среднесуточной температуре 9,2 °С всходы отмечены через 24 суток. Этот период сократился до 15 суток, когда температура воздуха при майском севе составляла 12,7 °С.

Регрессионный анализ показал, что довсходовый период кукурузы на 90 % зависит от температурных условий года. Уравнение регрессии выражается формулой:

$$y = -0,282x^2 + 3,5254x + 16,857,$$

где x – среднесуточная температура воздуха, °С;

y – продолжительность периода «сев – всходы», сутки.