

17. Гидравлический столбостав [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ostraticky.cz/ru/produkty/63/stolbostav/> – Дата доступа: 20.08.2020.
18. Harvesting machines – Pluk-O-Trak Senior [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.munckhof.org/en/machine/pluk-o-trak-senior/> – Date of access: 17.07.2020.
19. Oxbo 8040 Blueberry Harvester [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.oxbo.com/Products/Berries/Blueberry-Harvesters/8000> – Date of access: 17.07.2020.
20. Recycling sprayer for viticulture/fruit cultivation [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.lipco.com/en/products/recycling-sprayer-for-viticulture-fruit-cultivation/> – Date of access: 17.07.2020.
21. SmartSort [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.greefa.com/product/smartsort/> – Date of access: 17.07.2020.
22. Протокол приемочных испытаний агрегата самоходного универсального АСУ-6 № 191 Б-1/8–2013 от 30 декабря 2013 года / ГУ «Белорусская МИС». – п. Привольный, 2013. – 67 с.
23. Протокол квалификационных испытаний агрегата самоходного универсального АСУ-6 № 079 Д 3/8–2016Ц от 13 декабря 2016 года / ГУ «Белорусская МИС». – п. Привольный, 2016. – 72 с.
24. Протокол приемочных испытаний комплекса уборки веток КУВ-1,8 № 043 Б 1/8–2015ИЦ от 22 мая 2015 года / ГУ «Белорусская МИС». – п. Привольный, 2013. – 67 с.
25. Протокол приемочных испытаний комбайна полурадного ягодоуборочного КПЯ № 073 Б-1/8–2017ИЦ от 28 декабря 2017 года / ГУ «Белорусская МИС». – п. Привольный, 2017. – 81 с.

УДК 633.15:631.547:631.559(476)

Влияние погодных условий на формирование урожая кукурузы в центральной части Беларуси

Н. Ф. Надточаев, Д. Н. Володькин, кандидаты с.-х. наук,
А. З. Богданов, Д. А. Мочалов, младшие научные сотрудники
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 21.09.2020 г.)

В статье представлен анализ влияния погодных условий на формирование урожая кукурузы по данным двенадцатилетнего изучения скороспелого гибрида ФАО 200 в центральной части Беларуси. Установлено сильное воздействие среднесуточных температур на продолжительность довсходового периода. Теплая погода в период вегетации кукурузы ускоряет наступление фазы цветения початков, способствует хорошему росту растений в высоту, наращиванию урожая зерна и снижению его влажности. Осадки, напротив, оказывают более сильное влияние на прирост зеленой массы и слабое – на урожайность сухого вещества и зерна.

Введение

Родиной кукурузы считается Южная и Центральная Америка. Именно происхождением объясняется ее высокая потребность в тепле [1]. До недавнего времени она возделывалась в географических поясах с высокой температурой и солнечной инсоляцией. Однако многовековая селекция позволила продвинуть далеко на север границу возделывания культуры. Особенно заметные результаты достигнуты во второй половине двадцатого столетия благодаря созданию скороспелых гибридов, обладающих холодостойкостью и высокой продуктивностью.

Исследованиями, проведенными в конце прошлого века в южной части Беларуси, было выявлено, что при средней температуре 18,4 °С от всходов до выбрасывания метёлок у раннеспелых гибридов проходит 44 дня, а при средней температуре 16,0 °С – 58 дней. В итоге восковая спелость зерна у раннеспелого гибрида может наступить через 100 дней после сева, когда среднесуточная температура воздуха составляет 18,5 °С, и через 140 дней – при температуре 16 °С. Такая реакция кукурузы на температурный фактор затрудняет определение скороспелости гибридов по числу дней вегетации [2].

The article presents an analysis of the influence of weather conditions on the formation of a corn crop according to a twelve-year study of the early FAO 200 hybrid in the central part of Belarus. A strong effect of daily average temperatures on the duration of the pre-emergence period has been established. Warm weather during the growing season of corn accelerates the onset of the flowering phase of ears, promotes good growth of plants in height, increasing the yield of grain and reducing its moisture. Precipitation, on the contrary, has a stronger effect on the growth of green mass and a weak effect on the yield of dry matter and grain.

Исследованиями, проведенными в 2008–2017 гг. на гибридах белорусской селекции Полесский 212СВ и Полесский 195СВ, установлено, что между среднесуточной температурой воздуха и продолжительностью довсходового периода существует сильная обратная корреляционная связь ($r = -0,88$), и чем он длиннее, тем ниже полевая всхожесть семян ($r = -0,57$) [3]. Температурный режим является главным из факторов, влияющих на продолжительность периода «посев – всходы» [4]. Температурные условия первой половины вегетации кукурузы могут сдвигать наступление фазы цветения початков у скороспелых гибридов до 21 суток, и чем дольше период от всходов до цветения початков, тем меньше в них накапливается сухого вещества к уборке [5]. Таким образом, рост и развитие растений кукурузы более тесно связаны с температурой, чем с любым другим отдельно взятым климатическим фактором [6]. В условиях, когда количество осадков не является лимитирующим фактором, отмечается слабая корреляционная связь урожайности зерна кукурузы с количеством осадков как за период вегетации ($r = -0,13$), так и за период критического водопотребления кукурузы – «июль – август» ($r = 0,17$) [7]. В то же время исследованиями в северной части степи Украины выявлено, что наивысшую урожай-

ность зерна получили в годы, когда гидротермический коэффициент был в пределах 1,1–1,6, особенно во второй половине вегетации. В недостаточно увлажненные годы (ГТК 0,65–0,95) урожайность зерна уменьшалась на 18–24 %, а в сухие и очень сухие (ГТК 0,38–0,79) – на 33–37 %. При этом среднепоздние формы, которые отличаются наивысшим уровнем водопотребления, сильнее всего снижали продуктивность [8].

Условия и методика проведения исследований

Объектом 12-летних полевых опытов, которые проводили в 2007–2018 гг. на опытном участке Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию, являлся гибрид кукурузы Делитоп (ФАО 200) компании Syngenta. Культура на опытном участке выращивалась бессменно. Почва – дерново-подзолистая связносулещаная, подстилаемая моренным суглинком с глубины 0,4–0,9 м. Агрохимическая характеристика опытного участка следующая: рН – 6,05–6,14, гумус – 2,24–2,70 %, P₂O₅ – 180–200 мг/кг, K₂O – 257–286 мг/кг.

Обработка почвы включала дискование, зяблевую вспашку, весеннее дискование и предпосевную культивацию АКШ. Внесение удобрений: навоз КРС в дозе 50–60 т/га один раз в 3 года, фосфорно-калийные ежегодно осенью под вспашку средней дозой P₃₀K₁₂₀, весной – карбамид в дозе 130 кг/га д. в. Срок сева: последняя декада апреля – первая декада мая (таблица 1). Способ сева – широкорядный, густота стояния растений – 80 тыс. шт./га. В фазе 2–3 листьев кукурузы применяли гербициды почвенного действия (Гардо голд в норме 4,0 л/га или Люмакс – 3,5 л/га). Учетная площадь опытных делянок экологического конкурсного испытания составляла 10 м². Повторность трехкратная.

Результаты исследований и их обсуждение

При севе в третьей декаде апреля или в первой декаде мая (в зависимости от складывающихся погодных условий года) всходы кукурузы в среднем были отмечены через 15 суток (таблица 2). При этом среднесуточная температура воздуха за этот период составила 12,2 °С. Самый короткий довсходовый период наблюдался в 2013 и 2018 г. (9 и 10 суток), когда среднесуточная температура воздуха была наибольшей за все годы исследований и составила 17,4 и 14,2 °С соответственно. Через 18 суток

после сева всходила кукуруза при среднесуточной температуре воздуха 10,7–11,6 °С. Корреляционный анализ показал, что температурный фактор оказывает наиболее сильное влияние на продолжительность довсходового периода кукурузы (r = –0,90). Уравнение регрессии имеет следующий вид: $y = 0,1946x^2 - 6,7989x + 68,345$, где y – продолжительность периода от сева до всходов в сутках, x – среднесуточная температура воздуха за этот период. Следовательно, владея оперативными данными и прогнозом температурных условий местности, можно с большой вероятностью установить дату появления всходов кукурузы.

При том что семена гибрида Делитоп имели высокую лабораторную всхожесть, равную или близкую к 100 %, и надежную фунгицидную защиту (протравлены препаратом Максим XL в норме 1 л/т), продолжительный довсходовый период все же негативно сказывался на полевой всхожести семян. Коэффициент корреляции между этими показателями составил –0,32. И поэтому при более высокой температуре воздуха полевая всхожесть семян возрастала (r = 0,44), в то время как количество осадков на полевую всхожесть семян оказывало слабое влияние (r = 0,17).

Анализ первой половины вегетации (от всходов до цветения початков) показывает, что этот период в среднем составляет 71 сутки с колебаниями от 62 суток при среднесуточной температуре воздуха 18,5–18,6 °С до 80 суток при температуре 16,2–16,7 °С. Корреляционная связь между этими показателями – сильная (r = –0,85). Уравнение регрессии имеет следующий вид: $y = -1,025x^2 + 29,513x - 132,22$, где y – продолжительность периода от всходов до цветения початков в сутках, x – среднесуточная температура воздуха за этот период. Следовательно, владея оперативными данными и прогнозом температурных условий местности, можно с большой вероятностью установить дату цветения початков у скороспелых гибридов кукурузы ФАО 200. В то же время между продолжительностью периода «всходы – цветение початков» и суммой осадков за это время корреляционная связь слабая (r = 0,26). Это же относится и к гидротермическому коэффициенту (ГТК). Высота растений находится в средней обратной связи с продолжительностью периода от всходов до цветения початков (r = –0,45). То есть, чем теплее первая поло-

Таблица 1 – Даты сева и учета урожая, всходов и цветения початков гибрида Делитоп в годы исследований

Год	Дата			
	сева	всходов	цветения початков	уборки урожая
2007	3.05	21.05	22.07	19.09
2008	28.04	16.05	4.08	14.10
2009	1.05	16.05	4.08	6.10
2010	26.04	11.05	18.07	20.09
2011	30.04	18.05	19.07	21.09
2012	30.04	13.05	30.07	1.10
2013	7.05	16.05	17.07	10.09
2014	21.04	9.05	22.07	10.09
2015	27.04	14.05	27.07	25.09
2016	23.04	10.05	19.07	12.09
2017	10.05	23.05	2.08	2.10
2018	26.04	6.05	14.07	18.09

вина вегетации кукурузы, тем лучший прирост высоты растений у нее ($r = 0,46$). Продолжительность периода от всходов до цветения початков, а также среднесуточная температура воздуха за этот период слабо влияют на формирование урожая зеленой массы ($r = -0,13$ и $0,18$ соответственно). Тогда как урожайность сухого вещества и зерна находится в средней обратной связи с продолжительностью данного периода ($r = -0,40$ и $-0,53$) и в средней прямой связи с температурой воздуха ($r = 0,47$ и $0,47$ соответственно). Более короткий период от всходов до цветения початков, как и более высокая температура воздуха за этот период, положительно сказываются на влажности зерна при уборке ($r = 0,51$ и $-0,40$ соответственно). Если повышение температуры воздуха способствовало росту растений в высоту, то влияние осадков в первой половине вегетации кукурузы на высоту растений оказалось слабым ($r = -0,08$), как и на урожайность сухого вещества ($r = 0,26$) или зерна ($r = 0,07$). В то же время большее количество осадков стимулировало рост урожайности зеленой массы ($r = 0,45$), а также увеличение влажности зерна ($r = 0,53$). Аналогичная картина отмечается, когда во внимание принимается гидротермический коэффициент.

Анализ условий второй половины вегетации (от цветения початков до уборки урожая) показывает, что в теплые годы этот период короче, чем в холодные ($r = -0,59$). Большее количество осадков, напротив, задерживает

вегетационный период ($r = 0,50$) несмотря на то, что корреляционная связь между среднесуточной температурой воздуха от цветения початков до уборки урожая и количеством осадков за этот период слабая ($r = -0,18$). Теплая погода второй половины вегетации, равно как и первой, способствует росту растений кукурузы ($r = 0,55$). Она большее влияние оказывает на формирование урожая зерна ($r = 0,54$) и снижение его влажности ($r = -0,68$), чем на урожайность зеленой массы ($r = 0,07$) и сухого вещества ($r = 0,30$). Если в первой половине вегетации осадки в большей степени влияли на урожайность зеленой массы ($r = 0,45$), то во второй – зерна ($r = 0,40$), сухого вещества ($r = 0,38$) и только затем – зеленой массы ($r = 0,35$). Если в первой половине вегетации на влажность зерна в большей степени сказывалось влияние осадков, то во второй – температуры воздуха. Так, по осадкам коэффициент корреляции соответственно периодам составляет $0,53$ и $0,12$, по температуре воздуха $r = -0,40$ и $-0,68$.

Анализ корреляционной связи высоты растений с урожайностью кукурузы показывает, что она имеет среднюю степень, а наибольший показатель получен между высотой растений и сбором сухого вещества или зерна ($r = 0,56$ и $0,49$ соответственно). По отношению к урожайности зеленой массы коэффициент корреляции меньший и равен $0,37$. Поскольку хорошие условия роста растений складываются в теплые годы, то и влажность

Таблица 2 – Корреляционный анализ влияния погодных условий в довсходовый период на урожайность кукурузы

Год	Дней от сева до всходов	Полевая всхожесть семян, %	Температура воздуха, °С	Сумма осадков, мм	ГТК	Высота растений, см	Урожайность ЗМ, ц/га	Сбор СВ, ц/га	Урожайность зерна, ц/га	Влажность зерна, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2007	18	94	10,7	61	3,2	263	295	146	80,9	31,4
2008	18	96	10,7	21,2	1,1	247	294	124	64,9	39,6
2009	15	94	11,6	28,6	1,6	245	422	158	76,3	42,7
2010	15	94	11,5	69,9	4,1	274	388	186	111,6	31,9
2011	18	96	11,6	22,7	1,1	293	540	245	130,5	33,4
2012	13	98	13,8	43,8	2,4	253	409	168	86,6	35,8
2013	9	99	17,4	69,8	4,5	253	370	148	83,9	38,2
2014	18	95	11,2	24,1	1,2	271	498	177	82,6	39,7
2015	17	96	11,0	34,5	1,8	266	205	96	49,7	33,8
2016	17	98	10,7	25,7	1,4	238	318	169	105,1	28,9
2017	13	98	12,0	44,9	2,9	237	401	142	86,2	39,7
2018	10	94	14,2	14,8	1,0	278	368	172	117,4	29,1
Среднее	15,1	96	12,2	38,4	2,1	260	376	161	89,6	35,4
<i>Данные корреляционного анализа</i>										
Столб. 3	-0,32	1,00								
Столб. 4	-0,90	0,44	1,00							
Столб. 5	-0,29	0,17	0,34	1,00						
Столб. 6	-0,44	0,23	0,46	0,98	1,00					
Столб. 7	0,14	-0,50	0,01	-0,10	-0,15	1,00				
Столб. 8	-0,04	-0,04	0,14	-0,16	-0,13	0,37	1,00			
Столб. 9	0,06	-0,13	0,04	-0,13	-0,14	0,56	0,84	1,00		
Столб.10	-0,17	-0,10	0,14	-0,08	-0,05	0,49	0,60	0,89	1,00	
Столб.11	-0,02	0,14	0,08	-0,02	0,01	-0,40	0,28	-0,24	-0,52	1,00

Таблица 3 – Корреляционный анализ влияния погодных условий в первой половине вегетации кукурузы на ее урожайность

Год	Дней от всходов до цветения початков	Температура воздуха, °С	Сумма осадков, мм	ГТК	Высота растений, см	Урожайность ЗМ, ц/га	Сбор СВ, ц/га	Урожайность зерна, ц/га	Влажность зерна, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2007	62	18,5	95	0,8	263	295	146	80,9	31,4
2008	80	16,7	208,8	1,6	247	294	124	64,9	39,6
2009	80	16,2	279	2,1	245	422	158	76,3	42,7
2010	68	18,2	294,7	2,4	274	388	186	111,6	31,9
2011	62	18,5	175,5	1,5	293	540	245	130,5	33,4
2012	78	17,1	162,9	1,2	253	409	168	86,6	35,8
2013	62	18,6	220,1	1,9	253	370	148	83,9	38,2
2014	74	16,8	235,2	1,9	271	498	177	82,6	39,7
2015	74	16,5	108,5	0,9	266	205	96	49,7	33,8
2016	70	17,1	159,1	1,3	238	318	169	105,1	28,9
2017	71	16,5	161	1,4	237	401	142	86,2	39,7
2018	69	16,9	109,6	0,9	278	368	172	117,4	29,1
Среднее	70,8	17,3	184,1	1,5	260	376	161	89,6	35,4
<i>Данные корреляционного анализа</i>									
Столб. 3	-0,85	1,00							
Столб. 4	0,26	0,00	1,00						
Столб. 5	0,13	0,09	0,99	1,00					
Столб. 6	-0,45	0,46	-0,08	-0,04	1,00				
Столб. 7	-0,13	0,18	0,45	0,47	0,37	1,00			
Столб. 8	-0,40	0,47	0,26	0,29	0,56	0,84	1,00		
Столб. 9	-0,53	0,47	0,07	0,12	0,49	0,60	0,89	1,00	
Столб. 10	0,51	-0,40	0,53	0,50	-0,40	0,28	-0,24	-0,52	1

Таблица 4 – Корреляционный анализ влияния погодных условий во второй половине вегетации кукурузы на ее урожайность

Год	Дней от цветения до уборки урожая	Температура воздуха, °С	Сумма осадков, мм	ГТК	Высота растений, см	Урожайность ЗМ, ц/га	Сбор СВ, ц/га	Урожайность зерна, ц/га	Влажность зерна, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2007	59	17	92	0,9	263	295	146	80,9	31,4
2008	71	13,7	151,7	1,6	247	294	124	64,9	39,6
2009	63	14,2	151,3	1,7	245	422	158	76,3	42,7
2010	64	18,6	200,2	1,7	274	388	186	111,6	31,9
2011	64	17,1	144,3	1,3	293	540	245	130,5	33,4
2012	63	15,1	100,7	1,1	253	409	168	86,6	35,8
2013	55	17,2	74,6	0,8	253	370	148	83,9	38,2
2014	50	18,6	105,2	1,1	271	498	177	82,6	39,7
2015	60	17,2	64,1	0,6	266	205	96	49,7	33,8
2016	55	18,1	132,5	1,3	238	318	169	105,1	28,9
2017	61	15,9	164,2	1,4	237	401	142	86,2	39,7
2018	58	21,6	105	0,8	278	368	172	117,4	29,1
Среднее	60,2	17,3	123,8	1,2	260	376	161	89,6	35,4
<i>Данные корреляционного анализа</i>									
Столб. 3	-0,59	1,00							
Столб. 4	0,50	-0,18	1,00						
Столб. 5	0,53	-0,46	0,92	1,00					
Столб. 6	-0,05	0,55	-0,08	-0,26	1,00				
Столб. 7	-0,14	0,07	0,35	0,35	0,37	1,00			
Столб. 8	-0,05	0,30	0,38	0,29	0,56	0,84	1,00		
Столб. 9	-0,07	0,54	0,40	0,20	0,49	0,60	0,89	1,00	
Столб. 10	0,16	-0,68	0,12	0,36	-0,40	0,28	-0,24	-0,52	1

зерна в такие годы ниже. Коэффициент корреляции между высотой растений и влажностью зерна при уборке составляет –0,40.

В среднем за 12 лет продолжительность периода от сева до уборки исследуемого гибрида кукурузы составила 146 суток с колебаниями от 126 суток в 2013 г. до 169 суток в 2008 г. За этот период сумма активных температур равнялась 2450 °С, эффективных (выше 10 °С) – 959 °С с колебаниями от 785 °С в 2009 г. до 1191 °С в 2018 г., осадков выпало 346 мм (при минимуме 207 мм в 2015 г. и максимуме 565 мм в 2010 г.). При таких условиях был сформирован средний урожай зеленой массы 376 ц/га, который колебался от 205 ц/га в 2015 г. до 540 ц/га в 2011 г., сухого вещества 161 ц/га при минимуме 96 ц/га в 2015 г. и максимуме 245 ц/га в 2011 г., зерна 89,6 ц/га (49,7 ц/га в 2015 г. и 130,5 ц/га в 2011 г.) при его уборочной влажности 35,4 % (минимальная – 29,1 % получена в 2018 г., максимальная – 42,7 % в 2009 г.).

Приведенные данные показывают, что в 2015 г. получена самая низкая урожайность зеленой массы, сухого вещества и зерна и лимитирующим фактором явился дефицит осадков в течение всего вегетационного периода (207 мм), особенно во второй половине вегетации (64 мм). Самым урожайным оказался 2011 г., когда сумма эффективных температур, благодаря теплой первой половине вегетации, превысила среднее значение на 71 °С, а количество осадков было близким к среднему значению. Варьирование урожайности по годам значительное: по зеленой массе оно составило 24,3 %, сухому веществу – 22,6 %, зерну – 25,5 %.

В целом температурный фактор оказал незначительное влияние на урожайность зеленой массы. Коэффициент корреляции между суммой эффективных температур и урожайностью зеленой массы составил 0,14. Относительно сбора сухого вещества этот по-

казатель возрос до 0,48. Между суммой эффективных температур и урожайностью зерна коэффициент корреляции еще выше и составляет 0,69. Но самое сильное влияние эффективные температуры оказали на влажность зерна ($r = -0,73$). Уравнение регрессии имеет следующий вид: $y = 0,00005x^2 - 0,1298x + 111,65$, где y – влажность зерна в %, x – сумма эффективных температур выше 10 °С. Таким образом, предполагая, какая сумма эффективных температур ожидается за вегетацию кукурузы, можно ориентировочно установить влажность зерна при уборке.

Сумма осадков, напротив, более благоприятно сказывается на росте зеленой массы ($r = 0,40$), и в меньшей степени – на урожайность сухого вещества и зерна ($r = 0,30$ и $0,19$ соответственно). При этом уборочная влажность зерна также повышается ($r = 0,39$).

Урожайность зеленой массы находится в сильной корреляционной связи со сбором сухого вещества ($r = 0,84$), в средней – с урожайностью зерна ($r = 0,60$) и слабой – с его влажностью ($r = 0,28$). Отмечена сильная корреляционная связь также между сбором сухого вещества и урожайностью зерна ($r = 0,89$). В то же время между урожайностью сухого вещества и влажностью зерна корреляционная связь слабая обратная ($r = -0,24$). Она усиливается до средней по отношению к урожайности зерна ($r = -0,52$). То есть, в более благоприятные для формирования сухого вещества и зерна годы влажность его снижается. А это, как правило, более теплые годы.

Заключение

1. Агроклиматические ресурсы центральной части Беларуси позволяют на среднеплодородной дерново-подзолистой связносупесчаной почве получить среднюю урожайность зеленой массы скороспелого гибрида (ФАО 200) 376 ц/га, сухого вещества – 161 ц/га, зер-

Таблица 5 – Влияние температуры воздуха и осадков за вегетационный период кукурузы на ее урожайность и влажность зерна

Год	Сумма эффективных температур выше 10 °С	Сумма осадков, мм	Урожайность, ц/га			Влажность зерна, %
			зеленой массы	сухого вещества	зерна	
1	2	3	4	5	6	7
2007	953	248	295	146	80,9	31,4
2008	811	382	294	124	64,9	39,6
2009	785	459	422	158	76,3	42,7
2010	1130	565	388	186	111,6	31,9
2011	1030	342	540	245	130,5	33,4
2012	924	307	409	168	86,6	35,8
2013	996	364	370	148	83,9	38,2
2014	955	364	498	177	82,6	39,7
2015	930	207	205	96	49,7	33,8
2016	954	317	318	169	105,1	28,9
2017	847	370	401	142	86,2	39,7
2018	1191	229	368	172	117,4	29,1
Среднее	959	346	376	161	89,6	35,4
<i>Данные корреляционного анализа</i>						
Столб. 3	–0,08	1,00				
Столб. 4	0,14	0,40	1,00			
Столб. 5	0,46	0,30	0,84	1,00		
Столб. 6	0,69	0,19	0,60	0,89	1,00	
Столб. 7	–0,73	0,39	0,28	–0,24	–0,52	1,00

на – 89,6 ц/га с влажностью 35,4 % при значительном варьировании урожайности по годам, составляющем 22,6–25,5 %.

2. В довсходовый период кукурузы среднесуточная температура воздуха оказывает сильное влияние на его прорастаемость ($r = -0,90$) и среднее – на полевую всхожесть семян ($r = 0,44$), в то время как действие осадков на эти показатели слабое ($r = -0,29$ и $0,17$ соответственно).

3. Теплая погода первой половины вегетации кукурузы ускоряет наступление фазы цветения початков ($r = -0,85$), способствует хорошему росту растений в высоту ($r = 0,46$) и наращиванию урожая сухого вещества и зерна ($r = 0,47$), а также снижению его влажности ($r = -0,40$), оказывая слабое влияние на накопление урожая зеленой массы ($r = 0,18$). В то время как осадки, напротив, более сильное влияние оказывают на прирост зеленой массы ($r = 0,45$) и слабое – сухого вещества и зерна ($r = 0,26$ и $0,07$ соответственно), повышая при этом его влажность ($r = 0,53$).

4. Теплая погода второй половины вегетации растений после цветения початков по-прежнему благоприятствует хорошему их росту в высоту ($r = 0,55$), формированию урожая зерна ($r = 0,54$) и снижению его влажности ($r = -0,68$), оказывая слабое влияние на урожайность зеленой массы и сухого вещества ($r = 0,07$ и $0,30$ соответственно). Корреляционная связь количества осадков в этот период с урожайностью зеленой массы, сухого вещества и зерна средняя и составляет $0,35$; $0,38$ и $0,40$ соответственно.

5. При выращивании скороспелых гибридов кукурузы ФАО 200 в центральной части Республики Бе-

ларусь урожайность зеленой массы мало зависит от температурного фактора ($r = 0,14$), но по сбору сухого вещества и зерна корреляционная связь возрастает до $0,48$ и $0,69$ соответственно. При этом влажность зерна с повышением температурного режима снижается и имеет сильную обратную зависимость ($r = -0,73$). Сумма осадков, напротив, более благоприятно сказывается на росте зеленой массы ($r = 0,40$) и в меньшей степени – на урожайности сухого вещества и зерна ($r = 0,30$ и $0,19$ соответственно). При этом уборочная влажность зерна также повышается ($r = 0,39$).

Литература

1. Шульц, П. Ранние фазы развития кукурузы: факторы риска / П. Шульц // Наше сельское хозяйство. – 2016. – № 5. – С. 57–61.
2. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси // Н. Ф. Надточаев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
3. Влияние погодных условий и протравителей на полевую всхожесть семян гибридов кукурузы / Ф. И. Привалов [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 5. – С. 6–12.
4. 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.
5. Привалов, Ф. И. Развитие гибридов кукурузы разных групп спелости в зависимости от температурных условий / Ф. И. Привалов, Д. В. Лужинский, Н. Ф. Надточаев // Кормопроизводство. – 2018. – № 10. – С. 4–9.
6. Лаунч, С. Спелость кукурузы и тепловые единицы / С. Лаунч // Зерно. – 2006. – № 7. – С. 50–53.
7. Орлянский, Н. А. Влажность зерна новых самоопыленных линий кукурузы плазм Айодент и Ланкастер / Н. А. Орлянский, Н. А. Орлянская // Кукуруза и сорго. – 2019. – № 4. – С. 3–11.
8. Пашенко, Ю. Каждой зоне – свой гибрид / Ю. Пашенко // Зерно. – 2012. – № 3. – С. 82–86.

УДК 633.1:631.524.84 (476)

Продуктивность и качественный состав семян зернобобовых культур в условиях северного региона Республики Беларусь

Т. М. Шлома, Н. Н. Зенькова, И. В. Ковалева, кандидаты с.-х. наук,
Н. П. Лукашевич, доктор с.-х. наук, А. М. Синцерова, кандидат с.-х. наук
Витебская государственная академия ветеринарной медицины

(Дата поступления статьи в редакцию 30.09.2020 г.)

В статье представлены результаты изучения продуктивности и качественного состава семян различных видов и сортов зернобобовых культур в условиях северного региона Республики Беларусь. Установлено, что максимальную урожайность семян сформировали сорта гороха посевного Юбилейный и Мульти – 45,6 и 42,3 ц/га. Преимущество по содержанию как сырого, так и переваримого протеина имеет люпин узколистный сорта Жодинский, где их количество в одном килограмме составило 350,0 и 301,0 г, а также бобы кормовые сорта Стрелецкие, в одном килограмме которых содержалось 247,7 г сырого протеина и 215,49 г переваримого.

Введение

Стратегической целью развития сельского хозяйства Беларуси на период до 2030 г. является формирование

The article presents the results of studies on the productivity and qualitative composition of seeds of various species and varieties of legumes in the northern region of the Republic of Belarus. It was established that the maximum yield of seeds was formed by the varieties of peas Yubileiny and Multik, whose yield was 45,6 and 42,3 c/ha. The advantage both in the content of raw and digestible protein, is the lupine of the narrow-leaved variety Zhodinsky, where their amount in one kilogram was 350,0 and 301,0 g, as well as Streletsky fodder beans, in one kilogram of which 247,7 g crude protein and 215,49 g digestible.

конкурентоспособного на мировом рынке и экологически безопасного производства сельскохозяйственных продуктов, необходимых для поддержания достигну-