

УДК 551.5(571.61)

Ковшик И.Г., канд. с.-х. наук; Науменко А.В., канд. с.-х. наук

ФГБНУ Всероссийский НИИ сои, г. Благовещенск

E-mail: nav_83@mail.ru

КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ ЮГА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

В статье проанализированы изменения погодных условий по Тамбовскому району Амурской области за 2001–2010 годы относительно среднегодовых значений. Выявлена зависимость урожайности сои сорта Гармония от погодных условий по Тамбовскому сортоучастку за эти годы. Установлено, что растениям сои в период всходы – цветение требуется достаточное увлажнение, величина будущего урожая на 50–60% зависит от наличия влаги. Потепление климата в Приамурье оказывает как позитивное, так и негативное влияние на возделывание сельскохозяйственных культур. Повышение температуры воздуха в вегетационный период, значительное накопление тепловых ресурсов, удлинение безморозного периода позволит проводить сев сои раньше обычных сроков, но при этом важно наблюдать за погодными условиями и прогнозом. Негативный фактор потепления проявляется в увеличении повторяемости засушливых лет, так как при значительных тепловых ресурсах количество осадков остаётся почти постоянным.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОЛИЧЕСТВО ОСАДКОВ, ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА, УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

UDC 551.5(571.61)

Kovshik I.G., Cand.Agr.Sci., Naumenko A.V., Cand.Agr.Sci.

All-Russian Soya Research Institute

CLIMATIC AND WEATHER CONDITIONS OF THE SOUTHERN PART OF THE AMUR REGION AND THEIR INFLUENCE ON THE SOY CROP YIELD

The article analyzes the changes in weather conditions of the Tambov district of the Amur region from 2001 to 2010 with regard to many years annual average value. The dependence of the yield of soybean sort Harmony on the weather conditions in Tambov variety test plot for these years has been identified. It is determined, that the soybean plants during the period of sprouting – blossoming need to sufficient moistening, the amount of the next yield on the 50–60% depends on the availability of moisture. The climate warming in the Amur region has both a positive and a negative effect on crop cultivation. The air temperature increase during the vegetation period, a significant accumulation of thermal resources, an increase the duration of the frost-free period will allow sowing soybean earlier than usual, but it is important to monitor the weather conditions and forecast. The increase in frequency of dry years is a negative factor of the warming, because the rainfall remains almost constant under the significant thermal resources.

KEY WORDS: AMOUNT OF PRECIPITATIONS, AIR TEMPERATURE, SOY CROP YIELD

Согласно данным Всемирной метеорологической организации (ВМО), средняя температура воздуха на земном шаре с 1860 по 2000 гг. повысилась на 0,8 °С [2], а среднегодовая температура воздуха за XX век по России – на 1,0 °С [5].

В южной зоне Приамурья с 1960 по 2010 годы среднегодовая температура воздуха и среднегодовая сумма активных температур увеличились на 0,7 °С и 170–200 °С соответственно. Сумма осадков с апреля по октябрь за этот же период

времени почти не изменилась, но наблюдается незначительное их уменьшение (на 5-10 мм) в первую половину вегетационного периода при небольшом увеличении в зимние месяцы. Показатель гидротермического коэффициента уменьшился с 1,8 до 1,7 [4].

Современное потепление климата оказывает влияние на все природные процессы и различные сферы деятельности человека [2, 5]. Наиболее важное значение изменение климата приобретает для сельского хозяйства, причём этот фактор имеет как

положительные, так и отрицательные последствия.

Вегетационные периоды последних десяти лет характеризовались высокими ресурсами тепла – суммы активных температур (более 10°C) в восьми случаях из десяти были выше на 50–260°C, чем средние многолетние значения. Условия увлажнения были различными. Так, 2005, 2007 и 2008 годы оказались засушливыми, ГТК составлял 0,5; 1,1 и 1,5 соответственно, в отдельные месяцы отмечалась средняя, сильная и очень сильная засуха (табл. 1).

Таблица 1

Оценка погодных условий по Тамбовскому району за период вегетации сои, 2005–2010 годы

Год	Месяц	Сумма осадков, мм	Сумма температур > 10 °С	ГТК	Оценка периодов погоды
1	2	3	4	5	6
2005	май	38	199	1,9	влажный
	июнь	39	612	0,6	сухой, средняя засуха
	июль	11	704	0,15	очень сухой, очень сильная засуха
	август	42	651	0,6	сухой, средняя засуха
	сентябрь	15	450	0,3	очень сухой, сильная засуха
	за период	145	2616	0,5	сухой, средняя засуха

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6
2006	май	8	349	0,22	очень сухой, сильная засуха
	июнь	71	544	1,3	незначительно засушливый
	июль	214	667	3,2	переувлажн., изб. влажный
	август	74	656	1,1	засушливый
	сентябрь	47	312	1,5	незначительно засушливый
	за период	414	2528	1,6	влажный
2007	май	87	385	2,2	переувлажнённый
	июнь	71	619	1,1	засушливый
	июль	35	713	0,5	сухой, средняя засуха
	август	84	667	1,25	засушливый
	сентябрь	32	346	0,9	очень засушливый
	за период	309	2730	1,1	засушливый
2008	май	61	305	2	влажный
	июнь	12	662	0,18	очень сухой, очень сильная засуха
	июль	117	715	1,6	влажный
	август	63	650	0,96	очень засушливый
	сентябрь	50	290	1,7	влажный
	за период	303	2622	1,15	засушливый
2009	май	34	444	0,76	очень засушливый
	июнь	160	495	3,2	переувлажн., изб. влажн.
	июль	104	645	1,6	влажный
	август	89	618	1,4	незначительно засушливый
	сентябрь	66	305	2,1	переувлажнённый
	за период	453	2507	1,8	влажный
2010	май	39	361	1	засушливый
	июнь	103	699	1,5	незначительно засушливый
	июль	200	688	2,9	переувлажнённый
	август	199	602	3,3	переувлажн., изб. влажный
	сентябрь	16	280	0,6	сухой
	за период	557	2630	2,1	переувлажнённый

Критерии засушливости (увлажнения) приведены по Л.И. Сверловой [6]. В мае 2006 года и в июне 2008 года выпало всего 8 и 12 мм осадков, соответственно.

В 2009 году наблюдалось неравномерное распределение ресурсов тепла и влаги: очень тёплый и засушливый, с сильными ветрами май сменился холодным июнем с осадками, которых выпало в 2 раза больше многолетней нормы (85 мм). Однако благоприятные погодные условия августа и тёплого сентября с достаточным увлажнением почвы оказали положительное влияние на созревание семян сои.

В начальный период развития растений сои в мае, июне 2010 года складывались оптимальные погодные условия с достаточным количеством тепла и влаги. Вторая половина лета была влажной, количество осадков в июле и августе составило 399 мм, это больше многолетней нормы на 52%. Наблюдалось переувлажнение почвы. Сумма активных температур составила 2630°C (таблица 1). Такое сочетание тепла и влаги оказалось благоприятным для растений сои в 2010 году, урожайность по Тамбовскому ГСУ составила 2,66 т/га, (рис.).

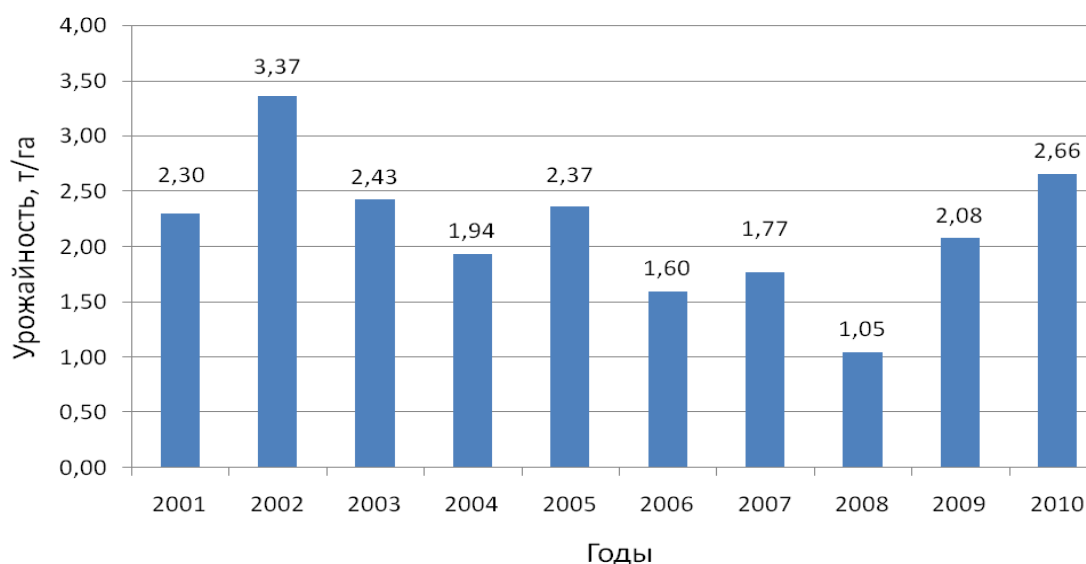


Рис. Урожайность сои сорта Гармония на Тамбовском ГСУ

По погодным параметрам 2002 год был близок к 2010 году, характеризовался достаточным количеством осадков – 359 мм и обилием тепла – сумма активных температур – 2736°C, что обеспечило урожайность сои – 3,37 т/га.

Для определения влияния погодных условий на урожайность сои сорта Гармония были проанализированы климатические характеристики (температура воздуха по ГМС «Благовещенск», осадки по данным метеопоста «Садовый») в основные периоды развития сои (с 2001 по 2010 годы, по Тамбовскому ГСУ) и рассчитаны коэффициенты парной и множественной корреляции. Следует отметить, что температура воздуха анализировалась по данным ГМС «Благовещенск», так как метеостанция «Тамбовка» и метеопост «Садовое» не ведут наблюдения за

температурой воздуха, а также потому, что температура воздуха в Благовещенске и Тамбовском районе отличается незначительно. Разница между данным метеостанции «Благовещенск» и метеопоста «Садовое» по средним декадным температурам воздуха в период вегетации сои составляла 0,5–0,8 °С. Этот вывод был сделан, исходя из расчётов, полученных согласно методике [1].

В большей мере на формирование урожая и показатели урожайности сои оказали влияние погодные условия, складывающиеся в период всходы – цветение. Коэффициент парной корреляции между показателями урожайности сои и суммой температур в этот период составил – 0,564, суммой осадков и ГТК, который учитывает и увлажнение почвы – 0,469 и 0,582 соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между урожайностью сои сорта Гармония и метеорологическими параметрами, 2001–2010 гг.

Периоды вегетации	Средняя температура, °С	ГТК Селянинова	Сумма температур, °С	Сумма осадков, мм
Посев – всходы	0,188	-0,153	0,097	-0,124
Всходы – цветение	-0,04	0,582	-0,564	0,469
Цветение – техническая спелость	-0,271	0,196	0,054	0,244
Посев – техническая спелость	-0,035	0,295	-0,288	0,366
Всходы – техническая спелость	0,293		0,449	
Коэффициент детерминации	0,086		0,202	

Обратная корреляционная зависимость между температурами воздуха и урожайностью свидетельствует о том, что высокие температуры воздуха и недостаток влаги отрицательно действуют на развитие растений и соответственно на величину урожайности, которая снижается. Таким образом, растениям сои в период всходы – цветение требуется достаточное увлажнение, и величина будущего урожая на 50–60 % зависит от наличия влаги.

Коэффициент множественной корреляции между показателями урожайности, суммами температур и осадками в фазу всходы - техническая спелость указывает на наличие средней положительной связи (0,449). Урожайность сои зависит от сочетания ресурсов тепла и влаги за вегетационный период на 20–21% (коэффициент детерминации – 0,202).

Однако период всходов – цветения продолжительный, и если в конце цветения – начале бобообразования будет очень высокая температура воздуха и отсутствие осадков, это может резко повлиять на урожай сои, что приведет к опадению цветков и даже к гибели растений. Так, в 2008 году фактором, сдерживающим повышение продуктивности, был дефицит почвенной влаги, вызванный недостатком выпавших осадков – на 107 мм ниже нормы на фоне повышенных температур воздуха [3]. Урожайность сои в этот год была самой низкой за весь 10-летний период – 1,05 т/га. Однако продолжительность фаз роста и развития этой культуры очень сильно зависит от средней температуры воздуха [7]. Коэффициенты корреляции высокие: посев – всходы -0,918, всходы – цветение – 0,702, цветение – техническая спелость – 0,793, посев – техническая спелость – 0,788.

Вероятно, существует критическая максимальная температура воздуха при сопутствующем недостатке влаги, (причём, если она наблюдается 7–10 и более дней подряд), которая оказывает пагубное воздействие на растения сои. По

наблюдениям в засушливые годы, максимальная температура воздуха 35–40°C в безоблачную погоду может привести к полной гибели урожая сои, что и произошло в одном из хозяйств Ивановского района в 2007 году. В такой ситуации отмечается не только почвенная, но и атмосферная засуха, при этом относительная влажность воздуха низкая, около 30 %.

Таким образом, потепление климата в Приамурье, отмечаемое в последние годы, оказывает как позитивное, так и негативное влияние на возделывание сельскохозяйственных культур. Несомненно, повышение температуры воздуха в вегетационный период, значительное накопление тепловых ресурсов, удлинение безморозного периода позволит проводить сев сои раньше обычных сроков, но при этом важно наблюдать за погодными условиями и прогнозом.

Негативный фактор потепления проявляется в увеличении повторяемости засушливых лет, так как при значительных тепловых ресурсах количество осадков остаётся почти постоянным. Причём периоды с максимальными температурами воздуха 33–35°C и выше, и с недостаточным количеством осадков или их отсутствием могут продолжаться длительное время.

ВЫВОДЫ

1. На формирование урожая и показатели урожайности сои влияют погодные условия, складывающиеся в период всходы – цветение.

2. В период всходов – цветения урожайность сои на 50–60 % зависела от влагообеспеченности $KK = 0,582$.

3. Зависимость урожайности культуры от погодных условий становится определяющей и приближается к 100 % в годы с неблагоприятными погодными условиями (засушливые и влажные годы с высоким и пониженным соответственно, температурным режимом).

4. Наиболее благоприятными для роста и развития сои являются условия в периоды, когда высоким тепловым

ресурсам соответствует умеренное или большое количество осадков. При этом переувлажнение почвы в пониженных местах рельефа может повлиять на величину урожая.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костин, С.П., Климатология / С.И. Костин, Т.В. Покровская.- Л.: Гидрометиздат, 1961. - С. 318-321.
2. Моргунов, В.К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений /В.К. Моргунов.- Новосибирск: 2005. - С. 207–212.
3. Наумченко, Е.Т. Влияние погодных условий и минерального питания на урожайность сои / Е.Т. Наумченко, И.Г. Ковшик // Вестник Алтайского аграрного университета. – Барнаул, 2014. – Выпуск №12 (122).
4. Рачук, В. В. Современное состояние и прогноз изменения агроклиматических ресурсов в южной зоне Приамурья / В.В. Рачук //Дальневосточный аграрный Вестник. - Благовещенск, 2010.– Выпуск №2 (14).
5. Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации на период 2010–2015 гг. и их влияние на отрасли экономики России /Росгидромет [Электронный ресурс]: <http://meteoinfo.ru> «Погода из первых рук», 2008. - 7 с.
6. Сверлова Л.И. Сельскохозяйственная оценка продуктивности климата Восточной Сибири, Дальнего Востока и трассы БАМ для ранних яровых культур /Л.И. Сверлова. - Л.: Гидрометиздат, 1980. - 183 с.
7. Степанова В.М. Климат и сорт. Соя / В.М. Степанова, - Л.: Гидрометиздат, 1985. - 183 с.

REFERENCES

1. Kostin S.P., Klimatologija (Climatology) / S.I. Kostin, T.V. Pokrovskaja. L.: Gidrometizdat, 1961. S. 318-321.
2. Morgunov V.K. Osnovy meteorologii, klimatologii. Meteorologicheskie pribory i metody nabljudenij (Bases of Meteorology, Climatology. Meteorological Appliances and Observational Methods) /V.K. Morgunov,- Novosibirsk.: 2005. S. 207–212.
3. Naumchenko E.T. Vlijanie pogodnyh uslovij i mineral'nogo pitaniya na urozhaj-nost' soi (Weather Conditions and Mineral Nutrition Influence on Soy Crop Yield) / E.T. Naumchenko, I.G. Kovshik // Vestnik Altajskogo agrarnogo universiteta. Barnaul, 2014. Vypusk №12 (122).
4. Rachuk V. V. Sovremennoe sostojanie i prognoz izmenenija agroklimaticheskikh re-sursov v juzhnoj zone Priamur'ja (Nowadays State and Prognosis of Change of Agroclimatic Resources in Southern Zone of Priamurye) / V.V. Rachuk //Dal'nevostochnyj agrarnyj Vestnik. - Blagoveshhensk, 2010. Vypusk №2 (14).
5. Strategicheskij prognoz izmenenij klimata Rossijskoj Federacii na period 2010–2015 gg. i ih vlijanie na otrasli jekonomiki Rossii (Strategic Prognosis of Climate Changes in Russian Federation for the Period 2010 – 2015 and their Influence on the Economic Sectors of Russia) /Rosgidromet [Jelektronnyj resurs]: <http://meteoinfo.ru> «Pogoda iz pervyh ruk», 2008. 7 s.
6. Sverlova L.I. Sel'skhozjajstvennaja ocenka produktivnosti klimata Vostochnoj Sibiri, Dal'nego Vostoka i trassy Bam dlja rannih jarovyh kul'tur (Agricultural Assessment of Productivity of Climate of Eastern Siberia, Far East, and BAM Route (Baykal-Amur Railroad) in Regard to Early Spring Crops) / L.I. Sverlova. L.: Gidrometizdat, 1980. 183 s.
7. Stepanova V.M. Klimat i sort. Soja (Climate and Variety. Soy) / V.M. Stepanova. L.: Gidrometizdat, 1985. 183 s.