Глушкова О.А., Матаис Л.Н., Козлова З.В.

Влияние погодных условий вегетационного периода на рост и развитие кормовых культур в севооборотах с насыщением их клевером луговым

*Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
(Россия, Иркутск)*

doi: 10.18411/lj-11-2020-13

idsp: ljjournal-11-2020-13

Аннотация

Исследования проведены по трем кормовым севооборотам в условиях лесостепной зоны на опытном поле Иркутского НИИСХ за период 2016-2018 гг. с применением двух фонов минеральных удобрений и с одним и двумя полями клевера лугового. Продуктивность севооборотов, в среднем за три года, составила 1,9-2,1 т к.ед. При неудовлетворительной перезимовке клевера лугового севооборот с двумя его полями менее продуктивен. По сбору кормовых единиц высокую продуктивность показала кукуруза – 2,6-4,0 т к.ед. Минеральные удобрения повысили урожайность и по культурам, и по севооборотам, увеличили сбор перевариваемого протеина и обменной энергии. Анализ влияния погодных условий показал, что рост и развитие растений в большей степени зависят от влагообеспеченности сельскохозяйственных культур. При недостатке влаги в пахотном слое почвы у зерновых культур закладывается мелкий колос, наблюдается слабая кустистость, изреженность посевов. Недостаточное увлажнение в мае-июне компенсировалось выпадением осадков в июле-августе. Максимальное годовое количество осадков приходится на 2016 год – 428,5 мм, что больше среднееголетних показателей на 82,8 мм. Вегетационный период 2017-2018 года по количеству выпавших осадков меньше среднееголетних значений. Условия теплообеспеченности изучаемых культур благоприятствовали их росту и развитию. За вегетационный период среднесуточная температура воздуха составила 15,0-15,3 °С, это на 2,5-2,8 °С выше среднееголетней. Более короткий безморозный период был в 2017 г. – 99 дней. Применение минеральных удобрений повысило продуктивность по всем культурам и двум фонам.

Ключевые слова: погодные условия, влагообеспеченность, температурный режим, вегетационный период, кормовые культуры, минеральные удобрения.

Abstract

The article presents the results of the observations on three forage crop rotations that were conducted under conditions of the forest-steppe zone in the test field of Irkutsk RIA for the period of 2016-2018 using two backgrounds of mineral fertilizers and one and two fields of red clover. The productivity of crops rotation, on the average for three years, was 1.9-2.1 t f.un. In case of unsatisfactory wintering of red clover, a crop rotation with it two fields is less productive. With unsatisfactory overwintering of clover, the crop rotation with its two fields is less productive. According to the harvest of feed units, corn showed high productivity – 2.6-4.0 t f.un. Mineral fertilizers raised the yield both in varieties, and in crop rotations, increased the harvest of digestible protein and metabolizable energy. The analysis of weather conditions influence has shown that plant growth and development are more dependent on the moisture supply of agricultural crops. In case of humidity deficiency in the plow layer of soil, grain crops form a small ear; weak bushiness, sparseness of crops are observed. Insufficient watering in May-June was compensated by precipitation in July-August. The maximum annual precipitation was in 2016 – 428.5 mm which is more than the average annual volume by 82.8 mm. The vegetation period of 2017-2018 according to the amount of precipitation fallen is lower than many years average values. The conditions of heat supply of the studied crops favored their growth and development. During the growing season, the average daily air temperature was 15.0-15.3 °C which is 2.5-2.8 °C higher than the average annual one. The

shorter frost-free period lasted 99 days in 2017. The application of mineral fertilizers has increased the productivity in all crops and two backgrounds.

Keywords: weather conditions, moisture supply, temperature regime, vegetation period, fodder crops, mineral fertilizers.

При недостатке накопления продуктивной влаги с осени и несвоевременном ранневесеннем бороновании, и культивации происходит иссушение пахотного горизонта. Наблюдается изреженные всходы и потеря урожая кормовых культур [2].

По данным Хуснидинова Ш.К., если запасы влаги в слое почвы 0-20 см находятся в пределах 10-25 мм, то условия увлажнения считается хорошими, а при умеренных температурах наблюдаются дружные всходы. В период от фазы кущения до выхода в трубку условия считаются хорошими, если продуктивная влага составляет 30-60 мм 10-20 см слое почвы [5, 9].

Во второй половине лета сельскохозяйственные культуры почти не испытывают недостатка влаги.

По результатам исследований ряда авторов урожайность зерновых в основном зависит от атмосферных осадков мая и июня, а также от июньских температур. Основным источником продуктивной влаги являются атмосферные осадки [4].

Из зернофуражных культур ячмень более засухоустойчив, имеет более развитую корневую систему, но требователен к питательным веществам, особенно в начале вегетации. Овес является более влаголюбивым. Период от кущения до колошения растянут, что повышает устойчивость этих культур к весенне-летней засухе.

В исследованиях Л.П. Байкаловой отмечено, что овес меньше страдает от весенней засухи, благодаря хорошо развивающейся корневой системы, что позволяет ему сформировать достаточно высокий урожай [1].

Оценивая теплообеспеченность пшеницы за весь период исследований, проводимые кафедрой агрохимии ИрГСХА, отмечено, что условия теплообеспеченности по фазам не всегда благоприятны для роста и развития изучаемых культур [7].

Цель исследования: определить влияние погодных условий вегетационного периода на рост и развитие кормовых культур в севооборотах с насыщением их клевером луговым.

В задачи исследований входит выявление определяющих факторов, влияющих на условия произрастания растений и их урожайность.

Условия и методы исследования. Исследования проводились на опытном участке, расположенном вблизи с. Пивовариха. Почва опытного участка серая лесная, тяжелосуглинистая с содержанием в 0-20 см слое гумуса 4,5-4,8 %, P_2O_5 и K_2O соответственно 16,0 и 13,0 мг/100 г. почвы, pH 4,7-4,9, сумма поглощенных оснований 24,0 мг-экв/100 г. почвы. Степень насыщенности основаниями 75 %. Агротехника возделывания кормовых культур в опытах общепринятая для лесостепной зоны Прибайкалья [8].

Посев районированными сортами: клевер луговой - Родник Сибири, овёс Ровесник, горох – Аксайский усатый – 3, ячмень Биом, кукуруза – Катерина.

В течении вегетации ведутся фенологические наблюдения по фазам развития растений. В середине вегетации определяем засоренность посевов по виду и количеству сорняков. При определении структуры урожая ведется подсчёт густоты стояния растений по всходам и период уборкой с отбором снопов пустотных растений с одного m^2 . Взятие почвенных образцов на содержание питательных элементов и влажность почвы приурочивается к фазам развития растений. Минеральные удобрения вносятся вручную на делянки с предварительно подготовленными навесками, соответствующим изучаемым дозам и фонам удобрений. В период учета отбираются растительные образцы на определение сухого вещества и зерно на определение его влажности. Статистическая и математическая обработка данных урожая проводилась методом

дистанционного анализа Б.А. Доспехова 1985 г [3], использование практикума растениеводства Майсурян И.А. [6], справочник Щеглов В.В. и Боярский Л.Г. [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Объектом исследования являются три пятипольных кормовых севооборота. С насыщением их клевером луговым и одним без клевера. Севооборот без клевера включает зернофуражных 60 %, силосных 40 %; с 20 % клевера – зернофуражные 60 %, силосные 20 %; с 40 % клевера – зернофуражные 20 %, силосные 40 %.

Изучения минеральных удобрений ведется по двум фонам первый – зернофуражные $N_{45}P_{30}K_{30}$, силосные (кукуруза) $N_{60}P_{40}K_{40}$, однолетние (горох + овес) N_{45} . второй фон: зернофуражные $N_{60}P_{30}K_{30}$, силосные (кукуруза) $N_{90}P_{40}K_{40}$, однолетние N_{60} . В среднем за три года исследований клевер луговой в связи слабой перезимовки показал самый низкий урожай. Сбор кормовых единиц с 1 га севооборотной площади был близок по значениям и составил 1,9-2,1 т/га (табл. 1). По фонам удобрений такая же закономерность. Минеральные удобрения повысили урожайность и по культурам, и по севооборотам, увеличили сбор переваримого протеина и обменной энергии. По продуктивности выделилась кукуруза 2,6-3,3 т/га к.ед. без удобрений. Более высокий сбор кормовых единиц наблюдается по фонам: первый 3,3-3,8 т/га к.ед.; второй 3,7-4,0 т/га к.ед. Зернофуражные, однолетние кормовые культуры также увеличили показатели продуктивности в севооборотах и по фонам удобрений.

Лесостепная зона – основная сельскохозяйственная зона области. Весна и начало лета характеризуется недостаточным увлажнением. Годовое количество осадков в 2017-2018 годах составило 277,1-276,2 мм, что на 68,6 мм меньше среднемноголетних данных. Максимум их приходится на конец июля первую половину августа. Это сказывается на формировании растительности. Растения имеют небольшую высоту, и продуктивность их меняется по годам. В 2016 году годовое количество осадков превысило среднемноголетнее на 82,8 мм. Среднесуточная температура воздуха по годам достигла 15,0-15,3⁰ С, выше среднемноголетней на 2,5-2,8⁰ С (табл. 2).

Таблица 1.

Продуктивность кормовых культур в севооборотах на двух фонах минеральных удобрений, среднее 2016-2018 гг.

Культуры в севообороте	% насыщения многолетними травами	Фоны удобрений								
		Без удобрений			1 фон			2 фон		
		Сбор к. ед., т/га	сбор переваримо-го протеина, т/га	О.Э., ГДж /га	Сбор к. ед., т/га	сбор переваримо-го протеина, т/га	О.Э., ГДж /га	Сбор к. ед., т/га	сбор переваримо-го протеина, т/га	О.Э., ГДж /га
Ячмень	0	1,8	0,15	17,4	1,9	0,17	20,6	2,0	0,18	21,8
Кукуруза		2,6	0,19	42,3	3,3	0,24	49,8	3,7	0,27	52,9
Горох + овес (з/м)		1,8	0,19	19,4	2,0	0,21	21,4	2,2	0,23	22,3
Овес		1,9	0,17	21,1	2,0	0,18	22,4	2,2	0,19	24,0
Горох + овес (зерно)		1,9	0,19	20,7	2,1	0,21	22,5	2,2	0,23	24,0
Средне с 1 га		2,0	0,17	24,1	2,2	0,20	27,3	2,4	0,22	29,0
Ячмень + клевер	20	1,9	0,16	20,5	2,1	0,19	22,8	2,2	0,20	24,2
Клевер		1,2	0,13	11,9	1,4	0,15	14,6	1,6	0,17	15,4

Кукуруза	40	2,9	0,21	44,8	3,6	0,26	53,2	3,8	0,28	55,5
Овес		2,1	0,19	23,5	2,2	0,20	24,4	2,3	0,22	25,7
Горох + овес (зерно)		2,1	0,21	22,5	2,2	0,23	23,5	2,4	0,25	25,8
Средне с 1 га		2,0	0,18	24,6	2,3	0,20	27,7	2,4	0,22	29,3
Ячмень + клевер	40	2,1	0,18	22,7	2,2	0,20	24,3	2,3	0,21	25,1
Клевер		1,3	0,14	12,8	1,4	0,16	14,8	1,6	0,18	16,4
Горох + овес + клевер (з/м)		1,9	0,21	21,0	2,0	0,23	22,3	2,2	0,25	23,3
Клевер		1,3	0,14	13,0	1,4	0,16	14,6	1,6	0,18	15,8
Кукуруза		3,3	0,24	48,3	3,8	0,28	53,9	4,0	0,30	57,1
Средне с 1 га		1,9	0,18	23,5	2,1	0,21	25,9	2,3	0,22	27,5

2016 г. - $HCP_{05}=0,22$ м 2017 г. - $HCP_{05}=0,20$ м 2018 г. - $HCP_{05}=0,23$ м

В период посевов – всходы (третья декада мая – начало июня) температура воздуха в среднем по трем годам составила 13,8-15,2⁰ С, выше средней многолетней. Выпадение осадков оказалось недостаточным: ниже на 2,4-8,7 мм среднемноголетних, что снизило полевую всхожесть растений. В фазу кущения зернофуражных культур высота стеблестоя с посевом клевера находилась в пределах 15-18 см, а без клевера 18-19 см. Высота растений кукурузы достигла 10-11 см при появлении пятого листа. В 2017 году за май выпало 67,1 мм, это положительно сказалось на развитии и многолетних трав (клевера) 22-23 см. Температурный режим благоприятствовал росту и развитию растений. Среднесуточная температура в июне по годам составила 17,9-19,8⁰ С, превышая среднемноголетний показатель на 3,2-5,1⁰ С. Наибольшее количество осадков, выпавших в июле – августе приходится на 2016 год, соответственно 86,4-177,9 мм. В это время зернофуражные растения достигли фазы развития: колошения – начало восковой спелости; высота растений находилась в пределах 55-60 см по разным фонам удобрений. У кукурузы появление 10-11 листа и высоты растений 60-70 см было в севообороте с 40 % насыщением клевером. В фазу образования початок и метелки (конец августа) высота растений достигла 165-170 см. В третьей декаде июля у клевера лугового в фазе бутонизация цветение, высота растений отмечена на уровне 50-55 см.

Таблица 2

*Погодные условия за вегетационный период 2016-2018 гг. (метеопост
Пивовариха, Иркутский НИИСХ)*

2016 год																				
Май				Июнь				Июль				Август				Сентябрь				V-IX
I	II	III	Ср	I	II	III	Ср	I	II	III	Ср	I	II	III	Ср	I	II	III	Ср	
Среднесуточная температура воздуха °С																				
8.0	9.9	12.1	10.0	15.2	18.3	20.2	17.9	23.1	19.9	20.0	21.0	19.3	17.0	15.0	17.1	11.0	13.5	7.5	10.7	15.3
Осадки, мм																				
3.0	15.3	10.0	28.3	4.5	20.7	11.8	37.0	51.6	25.4	9.4	86.4	92.5	69.2	16.2	177.9	98.9	0.0	0.0	98.9	428.5

2017 год																			
Май				Июнь				Июль				Август				Сентябрь			
I	II	III	Ср	I	II	III	Ср	I	II	III	Ср	I	II	III	Ср	I	II	III	Ср
Среднесуточная температура воздуха °С																			
8.2	8.9	14.5	10.5	13.8	17.9	23.8	18.5	18.6	20.5	20.1	19.7	20.8	18.4	11.6	16.9	11.4	12.5	4.5	9.5
Осадки, мм																			
42.5	12.3	12.3	67.1	11.9	1.2	0.0	13.1	54.8	17.5	32.5	104.8	42.0	5.7	7.1	54.8	21.8	1.0	14.5	37.3
2018 год																			
Май				Июнь				Июль				Август				Сентябрь			
I	II	III	Ср	I	II	III	Ср	I	II	III	Ср	I	II	III	Ср	I	II	III	Ср
Среднесуточная температура воздуха °С																			
8.3	8.8	14.8	10.6	16.6	19.9	23.0	19.8	17.1	19.4	18.4	18.3	17.9	19.0	18.2	18.4	12.5	8.1	7.6	9.4
Осадки, мм																			
6.7	1.0	8.4	16.1	5.5	8.3	13.2	27.0	42.0	15.4	18.9	77.1	22.6	1.3	76.0	99.9	10.1	39.5	6.5	56.1
Среднегодовое количество осадков, мм																			
6.8	9.1	11.5	9.1	13.0	15.2	16.0	14.7	15.9	17.4	17.3	16.5	16.3	14.2	13.0	14.6	9.8	7.6	5.4	7.6
Среднегодовое количество осадков, мм																			
9.8	8.0	12.6	30.4	16.0	18.7	27.8	62.5	34.3	37.3	39.0	110.6	32.7	31.5	30.8	95.0	21.7	14.8	10.4	46.9

2016г. 2017г. 2018г. среднегодовое

Сумма положительных температур воздуха выше 0 °С

2345,1 2300,1 2345,3 1875⁰С

Сумма эффективных температур воздуха выше 5 °С

2333,2 2250,4 2327,1 1838⁰С

Сумма активных температур воздуха выше 10 °С

2118,4 2098,8 2042,8 1637⁰С

Вегетационный период 2017-2018 года по количеству выпавших осадков меньше среднегодовых. В июле 2017 года выпало близкое к норме 104,8 мм, в августе 54,8 мм. В 2018 года больше осадков в августе 99,9 мм июльские составили 77,1 мм. В фазу колошения зернофуражные имели высоту растений у ячменя 40-42 см, овес 42-45 см. Недостаток влаги повлиял на рост и развитие растений кукурузы. В севообороте с двумя полями клевера высота её достигла 150-165 см, без клевера 125-150 см. Безморозный период во время вегетации растений превысил среднегодовые по изучаемым годам на 22-29 дней суммы положительных (> 0⁰), эффективных (> 5⁰), активных (> 10⁰С), температур воздуха также выше среднегодовых.

Закключение. В результате исследований выявлено: севообороты с клевером имели наилучшие показатели по сбору к.ед., переваримого протеина, хотя из-за низкой урожайности клевера севооборот с двумя его полями менее продуктивен, в среднем с 1 га севооборотной площади. Из изучаемых культур наиболее высокую продуктивность показала кукуруза 2,6-3,3 т к.ед. без применения минеральных удобрений, по второму фону 3,7-4,0 т к.ед. Применение минеральных удобрений повысило продуктивность по всем культурам и двум фонам. Среднесуточная температура воздуха превысила

среднепогодный показатель на 3,2-5,1⁰ С, что положительно сказалось на росте и развитии растений. Недостаток увлажнения в период весна-начало лето уменьшили запасы продуктивной влаги, снизилась полевая всхожесть семян. Количество осадков выпавших, в июле-августе обеспечило хорошую влагозарядку почвы и влагообеспеченность сельскохозяйственных культур.

1. Байкалова Л.П. Влияние коэффициентов высева на хозяйственно ценные свойства сортов овса в лесостепи Красноярского края. / Л.П. Байкалова, А.В. Бобровский. – Красноярск: Изд-во КрасГау, 2015 – 162 с.
2. Гренда С.Г. Ресурсосберегающая система кормопроизводства Иркутской области в условиях недостатка влаги. Рекомендации / С.Г. Гренда – Иркутск, 2012-22 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд. доп. и перераб.: - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Дмитриев Н.Н. Адаптивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Иркутской области. Н.Н. Дмитриев, В.И. Солодун, Ф.С. Султанов – Иркутск: Издательство ИрГАУ, 2015 – 132с.
5. Козлова З.В. Модели плодородия и продуктивность серых лесных почв в специализированных кормовых севооборотах / З.В. Козлова, Ш.К. Хуснидинов, Р.В. Замашиков, Матаис Л.Н., Глушкова О.А. // Вестник ИрГСХА – 2019. – № 92. – С. 48-57.
6. Майсурян И.А. Практикум по растениеводству / И.А. Майсурян – М.: Колос, 1970 – 446 с.
7. Роль сельскохозяйственной науки в развитии АПК Приангарья: Материалы научно-практической конференции. – Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б. Сочивы СО РАН, 2007. – 237 с.
8. Хуснидинов Ш.К. Растениеводство Предбайкалья: Учебное пособие / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Долгополов – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2000. – 462 с.
9. Хуснидинов Ш.К. Сидеральная система земледелия Предбайкалья: монография / Ш.К. Хуснидинов, Н.Н. Дмитриев, Г.О. Такаландзе, Р.В. Замашиков – М.: Изд-во Перо, 2014. – 252 с.
10. Щеглов В.В. Корма: Приготовление, хранение, использование. Справочник / В.В. Щеглов, Л.Г. Боярский. М.: Агропромиздат, 1990 г.- 225 с.

Дьяконова И.В.

Биологические результаты инкубации яиц грача

*Мичуринский государственный аграрный университет
(Россия, Мичуринск)*

doi: 10.18411/lj-11-2020-14

idsp: ljjournal-11-2020-14

Аннотация

Изучена длительность инкубации и период собственно насиживания яиц в основных и возобновленных кладках грача в Камском Предуралье в зависимости от очередности их откладки. Был проведен анализ эмбриональной смертности и выяснено, что наибольшая гибель зародышей у грача, как рано гнездящейся птицы, происходит в период откладки яиц и в конце зародышевого периода эмбриогенеза. Успех вылупления в возобновленных кладках, составляющий 75,0%, был выше, чем в основных – 68,4%.

Ключевые слова: грач, яйцекладка, инкубация, факторы инкубации насиживания, прерывистое насиживание, плотное насиживание, периодическое насиживание, эмбриональная смертность, успех вылупления.

Abstract

The duration of incubation and the period of actual incubation of eggs in the main and renewed clutches of rooks in the Kama Cis-Urals, depending on the sequence of their laying, were studied. An analysis of embryonic mortality was carried out and it was found that the greatest death of embryos in a rook, as an early nesting bird, occurs during the period of oviposition and at the end of the embryonic period of embryogenesis. The hatching success in renewed clutches, amounting to 75.0%, was higher than in the main clutches - 68.4%.

Keywords: rook, egg-laying, incubation, incubation factors incubation, intermittent incubation, dense incubation, intermittent incubation, embryonic mortality, hatching success.