При возделывании проса очень важно правильно определить готовность посева к уборке из-за неравномерного созревания зерна на различных стеблях одного и того же растения и в различных частях одной метелки. Производственной практикой доказано, что лучший способ уборки проса – раздельный. Косить начинают, когда степень готовности достигает 80-85%, а влажность зерна – 26–28%. Подбор и обмолот валков проводят при влажности зерна 14–15% [5].

Сразу после уборки зерно проса должно быть подвергнуто предварительной очистке. В ворохе свежесобранного проса бывает много зеленых частей растений (кусочки листьев, стебли), что повышает влажность зерна и может привести к его самосогреванию. Поэтому необходимо как можно быстрее очистить зерно от посторонних примесей.

1. Адаптивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Республики Мордовия. Под ред. Проф. А. М. Гурьянова. – Саранск, 2003. – 285 с.
2. Гатаулина Г. Г. Технология производства продукции растениеводства / Г. Г. Гатаулина и др. – М.: Колос, 1995. – 448 с.
3. Зотиков В. И. Перспективная ресурсосберегающая технология производства проса / В. И. Зотиков, В. С. Сидоренко, З. И. Глазова, В. М. Новиков. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 52 с.
4. Просо: площади, сборы и урожайность [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://agrovesti.net/lib/industries/groats/proso-ploshchadi-sbory-i-urozhajnost-v-2001-2019-gg.html>.
5. Таланов И. П. Практикум по растениеводству / И. П. Таланов. – М.: Колос, 2008. – 297 с.

Тавказахов С.А., Абаев А.А., Тедеева В.В.

Влияние гербицидов и минеральных удобрений на биологическую активность почвы в условиях лесостепной зоны РСО – Алания

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства – филиал ФГБУН Федерального центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук»
(Россия, Михайловское)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-61

Аннотация

Выявлено действие различных гербицидов (ранее не изучавшихся в РСО-Алания) и доз минеральных удобрений на общую биологическую активность почвы.

Известно, что от активности и направленности биологических процессов, протекающих в почве, зависит скорость трансформации различных соединений, разложение растительных остатков, накопление элементов питания и в конечном итоге плодородие почвы.

Важным показателем биологической активности почв является интенсивность разложения целлюлозы (клетчатки). Клетчатка – одно из самых распространенных органических соединений. Она разрушается специфической микрофлорой: бактериями, актиномицетами и микроскопическими грибами, но особенно важную роль играют аэробные микроорганизмы [1,3].

Ключевые слова: гербициды, минеральные удобрения, биологическая активность почвы, целлюлоза, льняное полотно.

Abstract

The effect of various herbicides (previously not studied in the Republic of North Ossetia-Alania) and doses of mineral fertilizers on the general biological activity of the soil was revealed.

It is known that the rate of transformation of various compounds, decomposition of plant residues, accumulation of nutrients and, ultimately, soil fertility depend on the activity and direction of biological processes in the soil.

An important indicator of the biological activity of soils is the rate of decomposition of cellulose (fiber). Fiber is one of the most abundant organic compounds. It is destroyed by specific microflora: bacteria, actinomycetes and microscopic fungi, but aerobic microorganisms play an especially important role.

Key words: herbicides, mineral fertilizers, soil activity, cellulose, linen.

Цель исследований заключалась в том, чтобы исследовать влияние разных гербицидов, а также минеральных удобрений на показатели биологической активности почвы.

В литературе накоплен значительный материал посвященный воздействию гербицидов на почвенную микрофлору. Однако опубликованные материалы по вопросу влияния гербицидов на микрофлору почвы чрезвычайно разноречивы, что объясняется многими причинами. Среди этих причин: почвенно-климатические условия проведения опытов, вид сельскохозяйственной культуры, агротехнические приёмы обработки почвы, методы проведения лабораторных опытов и др. [5].

Знание показателей биологической активности почв приобретает особое значение при переходе на экологически чистые методы ведения сельского хозяйства, цель которых – производство безвредных продуктов питания. В основе биологического земледелия лежит принцип оптимальной активизации жизнедеятельности микроорганизмов и беспозвоночных, улучшающих структуру почвы и стимулирующих накопление гумуса [2,4].

Было изучено большое количество препаратов различной природы. Из полученного экспериментального материала можно сделать общий вывод: однократное применение гербицидов в рекомендуемых дозах не приводит к каким-либо стойким изменениям в биологических свойствах почвы. Оно может в отдельных случаях оказывать лишь кратковременное влияние на микрофлору, которое быстро нивелируется в связи с большой буферностью почвы и устойчивостью микробиоценоза. Однако при систематическом применении препаратов, когда они становятся постоянно действующим экологическим фактором, их последствие имеет гораздо более серьезное значение [6,8].

Работ, раскрывающих характер воздействия гербицидов на структуру и функции микробных сообществ, при их систематическом применении еще очень мало. Исследования ВНИИ с.-х. микробиологии показали, что регулярное применение химических препаратов может приводить к снижению общей биологической активности почвы и падению ее плодородия [7,9].

При оценке влияния различных сочетаний гербицидов на общую биологическую активность почвы было установлено, что их производственные дозы снижали этот показатель, хотя степень ингибирования была различной.

По варианту Пивот 0,8; Хармони 8г/га она по сравнению с контролем (без гербицидов) снижалось незначительно, а по варианту Трофи 2,0; Пульсар 0,8 – очень сильно (табл.1).

Так, по варианту Пивот 0,8; Хармони 8г/га в 2020 г. разложение полотна в слое 0-10 см через месяц составило 30,11%, через два-37,86%, через три 61,22%. Исходя из этих данных, можно отметить, что по степени распада и убыли сухого веса льняной ткани сочетание Пивот 0,8; Хармони 8г/га незначительно уступало контролю. Аналогичные показатели по варианту Трофи 2,0; Пульсар 0,8 составили соответственно: 24,17; 31,19 и 55,38%. Полученные результаты свидетельствуют о том, что указанные гербициды в приведенных дозах оказывали определенный ингибирующий эффект на целлюлозоразлагающие микроорганизмы, что в конечном

итоге отражалось на интенсивности разложения клетчатки. Степень и длительность подавляющего эффекта зависела от многих факторов, обуславливающих сохранение химического препарата в почве (температура воздуха, осадки и т.д.). Доказано, что при длительном отсутствии атмосферных осадков интенсивность разложения целлюлозы заметно снижалась.

Таблица 1

Интенсивность разложения целлюлозы в почве в зависимости от гербицидов в условиях лесостепной зоны РСО-Алания (фон-без удобрений, сорт Диана, 2020 год)

Сроки	Слой целлюлозы, см	Процент разложения целлюлозы				
		Варианты				
		Контроль (без гербицидов)	Трофи 2,0; Хармони 8 г/га	Пивот 0,8 Хармони 8 г/га	Трофи 2,0; Пульсар 0,8	Пивот 0,8 Пульсар 0,8
1-й	0-10	30,86	28,13	30,11	24,17	27,42
	10-20	25,18	22,94	24,93	19,42	22,16
	20-30	20,13	17,43	19,48	11,14	16,48
	30-40	12,48	10,22	12,14	7,19	9,46
	Сред.	22,16	19,68	21,66	15,48	18,88
2-й	0-10	38,38	35,18	37,86	31,19	34,88
	10-20	33,19	29,17	32,74	26,13	28,94
	20-30	30,81	25,14	29,97	23,11	24,83
	30-40	24,96	21,84	23,84	11,32	20,22
	Сред.	31,83	27,83	31,10	22,93	27,21
3-й	0-10	62,83	59,48	61,22	55,38	58,13
	10-20	58,19	54,19	57,48	50,43	54,86
	20-30	55,48	51,48	54,17	48,16	52,11
	30-40	49,11	45,11	48,16	40,11	46,12
	Сред.	56,40	52,56	55,25	48,52	53,55

Литературные данные свидетельствуют, что при внесении гербицидов изменения целлюлозоразлагающей активности сравнительно невелики и не устойчивы по характеру. Анализ данных модельных опытов, в которых концентрация препаратов во много раз превышали производственные дозы, показал, что целлюлозоразлагающие микроорганизмы довольно устойчивы к ним. Однако не исключено, что в отдельных случаях среди них бывают препараты, обладающие достаточно сильным ингибирующим эффектом. Но для большинства из них снижение активности обусловлено косвенными факторами. В полевых условиях причиной этого могут быть изменения агротехнических приемов обработки почвы при использовании препаратов, которые сопровождаются изменением массы и перераспределением свежего органического вещества по почвенному профилю.

В наших опытах ингибирующий эффект гербицидов на биологическую активность почвы был обусловлен не исключением из энергетического баланса почвы растительных остатков сорняков, а химическим строением препаратов. Ведь, вариант Пивот 0,8; Хармони 8 г/га по степени разложения полотна превосходил все другие изучаемые сочетания, а количество сорняков было меньше, чем на других.

После внесения гербицидов разложение клетчатки активизировалось, особенно весной следующего года. Вероятно, весной, когда микробиологическая деятельность в значительной степени заторможена, проявлялась «деструктивная» стимуляция, связанная с гибелью и автолизом клеток микроорганизмов в зимнее время и выходом свободных ферментов, что подтверждается исследованиями различных авторов. Процесс этот, видимо, протекает более активно в вариантах с остатками гербицидов и их метаболитов. Отмечена прямая зависимость между активностью протеаз и накопления аминокислот на полотне: при снижении активности протеаз снижалась

интенсивность накопления аминокислот. Между содержанием нитратов в почве и накоплением аминокислот на полотно наблюдалась прямая связь, которая нарушалась в течении вегетации конкуренцией растений и микроорганизмов за потребление минерального азота.

Действие минеральных удобрений на биологическую активность почвы показало, что наиболее интенсивно целлюлоза разлагалась на удобренных фонах. При их внесении льняная ткань интенсивно разлагалась не только в верхних слоях почвы, но и в нижних. Из этого следует, что они стимулировали жизнедеятельность почвенных целлюлозоразлагающих микроорганизмов и усиливали цикл биологической трансформации питательных для растений веществ.

На неудобренном фоне разложение полотна в слое 0-10см в 2020г через месяц достигала 29,81%, через два - 37,16%, через три – 63,12%, а по фону N₆₀ соответственно – 37,55; 45,93; 72,47%. Аналогичные показатели по фону P₆₀ были ниже на: 4,36; 4,75; 5,19%.

Таблица 2

Интенсивность разложения целлюлозы в почве в зависимости от минерального фона в условиях лесостепной зоны РСО-Алания в 2020году (сорт Диана)

Сроки	Слой целлюлозы, см	Процент разложения целлюлозы			
		Варианты			
		Без удобрений	N ₆₀	P ₆₀	K ₆₀
1-й	0-10	29,81	37,55	33,19	31,22
	10-20	24,19	29,38	27,19	25,46
	20-30	19,74	25,46	22,21	20,46
	30-40	11,42	13,56	10,11	9,46
	Сред.	21,29	26,48	23,17	21,65
2-й	0-10	37,16	45,93	41,18	39,12
	10-20	32,11	38,46	34,22	33,98
	20-30	29,74	36,48	33,21	31,22
	30-40	23,18	30,40	26,13	25,42
	Сред.	30,54	37,81	33,68	32,43
3-й	0-10	63,12	72,47	67,28	64,93
	10-20	59,46	68,42	63,87	62,40
	20-30	56,14	66,38	61,49	60,46
	30-40	50,13	66,16	58,11	55,11
	Сред.	57,21	68,35	62,68	60,72

Показатель разложения льняной ткани еще ниже был по фону K₆₀ соответственно: 31,22; 39,12; 64,93%. Аналогичные показатели по слоям 10-20см, 20-30см, 30-40см приведены в табл.2.

Заключение.

1. На активизацию разложения целлюлозы влияли: температура, влажность, аэрация почвы, внесение минеральных удобрений, биологические свойства растений и приемы агротехники. Выявлена дифференцировка отдельных слоев почвы по биологической активности. При оптимальной влагообеспеченности посевов общая биологическая активность почвы повышалась, а при длительном отсутствии осадков – снижалась. При влажности выше 80% ППВ она снижалась в результате ухудшения воздушного режима почвы. Выявлено, что вносимые гербициды незначительно снижали биологическую активность почвы, хотя степень снижения была различной. Внесение Трофи 2,0; Пульсар 0,8 существенно снижало степень распада льняной ткани.

2. Анализ результатов, касающихся действия различных удобрений на биологическую активность почвы, показал, что наиболее интенсивно целлюлоза разлагалась на удобренных фонах. Они стимулировали жизнедеятельность почвенных

целлюлозоразлагающих микроорганизмов и усиливали цикл биологической трансформации питательных для растений веществ. Интенсивность разложения полотно очень сильно зависела от времени его нахождения в почве.

1. Абаев А.А. Современные тенденции и приоритетные направления развития полевого кормопроизводства в агропромышленном комплексе Северной Осетии // Состояние и перспективы развития сельского хозяйства в горах и предгорьях Российской Федерации. – Владикавказ, 2001. С.219-231.
2. Абаев А.А., Адиньяев Э.Д. Агротехнические основы возделывания сои в условиях Северной Осетии // Аграрная наука. – 2005.-№5.- С.15-22.
3. Абаев А.А., Адиньяев Э.Д. Соя – культура больших возможностей. – Владикавказ.- 2005. – 159с.
4. Адиньяев Э.Д., Абаев А.А. Технология возделывания сои в условиях РСО-Алания. – Владикавказ. 2001.-20с.
5. Адиньяев Э.Д. Учебно-методическое руководство по проведению исследований в агрономии / Э.Д. Адиньяев, А.А. Абаев, Н.Л. Адаев. – Владикавказ. – 2013. – 651с.
6. Коновалов Н.Д., Коновалов С.Н. Ресурсы биологизации земледелия и их использование // Аграрная наука. – 2000. - №8 – С.9-10.
7. Тедеева В.В., Абаев А.А., Тедеева А.А., Хохоева Н.Т. Показатели фотосинтетической деятельности нута в зависимости от способа посева, нормы высева и гербицида // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 1696.
8. Тедеева А.А., Абаев А.А., Хохоева Н.Т. Продуктивность чины посевной в зависимости от сроков и норм высева в условиях предгорной зоны РСО-Алания // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 2 (22). С. 232-234.
9. Хохоева Н.Т., Тедеева А.А., Абаев А.А., Казаченко И.Г. Симбиотическая активность посевов фасоли в условиях предгорий Северного Кавказа// Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т. 50. № 3. С. 58-62.