

БИОЛОГИЯ

УДК 579.64: 631.484

В.А. Дырин*, Е.П. Красноженов**

АКТИВНОСТЬ МИКРОФЛОРЫ В ЦЕЛИННОЙ И РЕКУЛЬТИВИРУЕМОЙ ТОРФЯНО-БОЛОТНЫХ ПОЧВАХ НИЗИННОГО ТИПА

*Томский государственный педагогический университет

**Сибирский государственный медицинский университет

Общеизвестно, что микроорганизмы являются не только создателями почв, но и главным фактором, определяющим их плодородие и сохранность. Вызывая минерализацию свежих органических остатков, поступающих в почву, органического вещества самой почвы (гумуса), микроорганизмы обогащают ее элементами минерального питания для растений. В то же время скорость микробиологической деструкции почвенного органического вещества при определенных условиях может превышать скорость его синтеза, также осуществляемого микроорганизмами. В результате может возникнуть отрицательный баланс гумуса в почве, снижение ее плодородия.

Сказанное справедливо и для торфяно-болотных почв, и, возможно, в еще большей степени, чем для обычных (минеральных) почв: отрицательный баланс гумуса торфяно-болотной почвы означает ее полное исчезновение. Так, длительное сельскохозяйственное использование ряда торфяных массивов Беларуси и других стран с умеренным и теплым климатом сопровождается чрезмерной активизацией микрофлоры торфов, что ведет вначале к сокращению торфяного слоя, а впоследствии – к полному его исчезновению [1–3]. Другие закономерности наблюдаются в условиях холодного климата. Например, на Кольском полуострове микробиологические процессы подавлены даже в длительно окультуриваемых торфяниках, вследствие чего возделываемые на них растения не обеспечиваются необходимым количеством питательных веществ [3–5].

Таким образом, рациональное сельскохозяйственное использование торфяно-болотных почв предполагает оптимизацию в них микробиологических процессов: в условиях умеренного или теплого климата для этого необходимо сдерживать деятельность микрофлоры, а в условиях холодного, наоборот, активизировать ее [2, 5, 6].

В Сибири, и в частности в Томской области, нет значительного опыта освоения болотных экосистем. Сравнительно немногочисленные исследования, проведенные в указанном направлении, послужили основой для выработки ряда рекомендаций по исполь-

зованию торфяников в сельском хозяйстве [7,8], однако они не могут определить последствий этого использования (как для самих торфяников, так и для окружающей среды). Другими словами, остается открытым вопрос о прогнозировании изменения органического вещества сибирских торфов при условии их окультуривания.

Ниже приведены результаты исследований активности микрофлоры в целинной и рекультивируемой торфяно-болотных почвах, что может служить одним из показателей напряженности в них процессов трансформации органического вещества.

Цель исследований – получить новые сведения о биологической активности торфов, которые в комплексе с другими их характеристиками позволят осуществить указанное выше прогнозирование.

Методика исследований

Объект исследований – низинная болотная экосистема (БЭС) «Таган», репрезентативная для Томской области. Исследования ее ведутся с 60-х гг. XX в.; по результатам исследований имеется ряд публикаций (в т.ч. автора), в которых содержатся разносторонние характеристики БЭС [7–10], поэтому в данной работе они не приводятся. Необходимо только отметить, что рекультивируемый участок расположен на месте прежней добычи торфа на удобрение; толщина остаточного торфа равна в среднем 1 м, уровень болотных вод колебался по срокам наблюдений и составлял за вегетационный период: 70–100 см – в 1986 и 2004 гг., 110–120 см – в 2006 г. Целинный (неосушенный) участок находится в 2 км от рекультивируемого; средняя высота профиля достигает 3м; уровень болотных вод был равен: в 1978 г. – 90–105 см, в 1986 г. – 90–100 см, в 2004 г. – 50–90 см, в 2006 г. – 60–85 см. Торф древесно-осоковый; подстилающим грунтом БЭС являются пески.

Активность микрофлоры оценивалась по ее численности при росте на питательных средах по общепринятой методике. При этом микроорганизмы, использующие органические формы азота (аммонифи-

каторы), выращивались на мясо-пептонном агаре (МПА), спорообразующие – на смеси равных объемов МПА и сусло-агара (МПА+СА), микроорганизмы, использующие минеральные формы азота, актиномицеты – на крахмало-аммиачном азоте (КАА), микроскопические грибы – на сусло-агаре (СА), нитрифицирующие бактерии – на кремнекислых пластинах со средой Виноградского, денитрификаторы – в среде Гильтая, аэробные целлюлозоразрушающие микроорганизмы – на агаризованной среде Гетчинсона, масляно-кислые бактерии – в мясопептонном бульоне с 3 % глюкозы, азотобактер – на среде Эшби. Подсчет числа микробных клеток в жидких средах проводился по Мак-Креди. В таблицах приведены средние арифметические за летние месяцы.

Результаты исследований

Активность микрофлоры в целинной залежи.

Преобладающей группой микроорганизмов в торфе целинного участка являются аммонификаторы (табл. 1). Среди них доминируют неспороносные формы, которые, как известно, осуществляют начальные этапы распада свежих азотсодержащих органических остатков. Численность спорообразующих аммонификаторов значительно меньше; эти микроорганизмы активнее развиваются в окультуриваемых почвах, вызывая в них более глубокую трансформацию органического вещества. По содержанию бацилл, таким образом, можно судить о степени окультуренности почвы [2, 3, 11, 12].

Второе место по численности занимают микроорганизмы, ассимилирующие минеральные формы азота (на КАА). При этом в верхних горизонтах целины их содержание существенно уступает таковому микроорганизмам, использующим в качестве источников питания органические формы азота (на МПА). По мере углубления численность микроорганизмов на КАА начинает заметно преобладать над численностью микрофлоры на МПА. По соотношению численности микрофлоры на МПА и КАА обычно судят об интенсивности минерализационных процессов в почве: если микроорганизмы на КАА заметно преобладают, то эти процессы происходят активно, что характерно для окультуренных почв [3, 5, 12, 13]. В то же время известны данные, согласно которым микроорганизмы на КАА развиваются лучше аммонификаторов даже в неосушенных торфяно-болотных почвах [12]. Следует также учитывать, что микрофлора на КАА, при использовании доступных (минеральных) форм азота, испытывает конкуренцию со стороны растений, уступая в ней последним [14]. В наших исследованиях численное преимущество микроорганизмов на КАА в нижних горизонтах неосушенной залежи следует, вероятно, объяснять как раз уменьшением (или отсутствием) конкурирующего влияния растений, корневые системы которых сосредоточены преимущественно в верхних горизонтах залежи. Тем более, что возрастание с глубиной содержания указанных микробов, по отношению к микроорганизмам на МПА, согласуется с распределением по профилю характеризуемой залежи аммиачного азота: по мере углуб-

Таблица 1

Содержание основных, агрономически значимых групп микроорганизмов в целинном участке болотной экосистемы «Таган» (тыс./г сухого торфа)

Год	Глубина, см	Микроорганизмы на МПА	Спорообразующие на МПА+СА	Микроорганизмы на КАА	Актинномицеты	Грибы	Нитрификаторы	Денитрификаторы	Целлюлозоразрушающие, % обрастания комочков торфа	Масляно-кислые бактерии	Азотобактерии
1978	0 – 40	5321	600	3108	922	83	0	164	14	968	70
	40 – 70	3203	320	3132	302	52	0	137	2	323	30
	70 – 100	814	130	1912	210	39	0	83	0	78	10
	100–130	640	20	904	51	8	0	38	0	19	2
	130–160	300	4	611	18	3	0	19	0	2	0
1986	0 – 40	5910	711	2130	811	102	0	193	12	785	65
	40 – 70	4021	286	3014	328	60	0	142	8	312	20
	70 – 100	780	25	2000	120	36	0	65	0	93	10
	100–130	520	15	842	28	7	0	40	0	33	0
	130–160	393	7	468	14	2	0	19	0	9	0
2004	0 – 20	3683	514	280	530	100	0	120	14	638	70
	20 – 40	2120	130	1920	271	21	0	83	4	210	20
	40 – 60	1350	140	2048	160	35	0	80	0	180	4
	60 – 80	350	141	2630	132	32	0	50	0	120	4
	80 – 100	685	83	1031	93	20	0	60	0	70	0
	100–120	463	14	800	16	4	0	46	0	41	0
2006	0 – 20	4203	311	300	743	68	0	111	10	706	60
	20 – 40	1812	190	1900	123	30	0	51	4	190	20
	40 – 60	2200	155	1565	180	38	0	73	2	161	20
	60 – 80	1083	105	1321	130	22	0	61	0	130	0
	80 – 100	543	87	690	81	40	0	49	0	61	0
	100–120	500	5	693	22	6	0	21	0	12	0

ления его становится больше; летом и в начале сентября $N-NH_3$ отсутствует в слоях 0–40 см, очевидно, по причине использования его растениями (табл. 2).

Превращения легкодоступных азотсодержащих веществ в нижних горизонтах ограничиваются, таким образом, в основном образованием аммиачной фор-

Таблица 2

Содержание аммиачной формы азота ($N-NH_3$) в целинном участке БЭС «Таган», мг/100 г абсолютно сухого торфа (по данным за 2005 г.)

Глубина, см	5 июня		7 июля		9 августа		12 сентября	
	$N-NH_3$	t	$N-NH_3$	t	$N-NH_3$	t	$N-NH_3$	t
0–20	23.0±4.9	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20–40	28.0±6.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40–60	41.2±8.1	5.0	48.0±11.0	4.3	102.3±20.0	5.1	115.6±24.0	4.8
60–80	72.0±12.2	5.9	84.0±12.1	6.9	120.0±22.2	5.4	116.6±23.0	5.0
80–100	93.0±16.3	5.7	88.5±19.6	4.5	143±26.0	5.5	150.0±28.2	5.3
100–120	180.0±22.1	8.1	153.3±30.2	5.7	185.6±28.7	6.4	190.2±32.0	5.9

Примечание: при $n = 3$, на уровне 0.05 $t_{табл} = 4.3$.

мы азота – нитратный азот здесь не обнаруживался во все сроки исследований. О подавленности нитрифицирующего процесса в целинном торфе свидетельствует и отсутствие роста соответствующих бактерий на питательной среде, даже после длительной инкубации. Энергетическим материалом для нитрификаторов служит NH_3 , однако повышенная влажность и связанный с ней анаэробноз препятствуют деятельности этих бактерий; в результате NH_3 – продукт жизнедеятельности аммонификаторов – накапливается и сорбируется торфом. Препятствием исследованиям присутствия нитратного азота в данной залежи выявлялось только на глубине 0–40 см – в виде следов – в мае, октябре и ноябре, когда растения не вегетировали [15, 20].

Возможно, отсутствие нитратов – одно из препятствий слабого развития денитрификаторов. Во всяком случае, по сравнению с аналогичными торфяно-болотными почвами Беларуси, их содержание в исследуемой залежи невысоко [12]. Известно, что в аэробных условиях они используют для окисления органических веществ кислород воздуха, а в анаэробных – кислород нитратов (что и приводит к восстановлению NO_3 до N_2). В данном участке БЭС нитраты отсутствовали по всему профилю, следовательно, доноров кислорода для денитрификаторов не было. Тем не менее эти микроорганизмы найдены во всех слоях торфа. Некоторые исследователи [12] считают, что в насыщенной влагой торфяной толще есть микрзоны, заполненные воздухом, и это в ряде случаев служит объяснением сравнительно высокого содержания микрофлоры в глубоких горизонтах торфа; известна также способность ряда бактерий усваивать кислород непосредственно из воды – путем диффузии. Предположительно, такое объяснение приемлемо и в нашем случае – по отношению к денитрификаторам.

Третье место по численности в исследуемой залежи принадлежит актиномицетам и масляно-кислым бактериям. Их содержание примерно одинаково почти во всех слоях торфа. Численность актиномицетов в таганском торфе сопоставима с таковой в тор-

фяно-перегнойной почве Кольского полуострова [5] и значительно ниже, чем в аналогичных торфяно-болотных почвах Беларуси [12]. В то же время, по сравнению с указанными регионами, в наших исследованиях наблюдалось относительно высокое содержание актиномицетов в нижних горизонтах. Очевидно, способность этих микроорганизмов разлагать труднодоступные органические вещества [16] позволяет им обитать в сравнительно анаэробных условиях.

Масляно-кислые бактерии в наибольшем количестве населяют верхние, лучше аэрируемые, слои торфа, хотя и являются облигатными анаэробами. Считают [17], что в аэрируемых слоях почв анаэробы обитают в микрзолах с ограниченным доступом воздуха – анаэробные условия здесь создаются в результате жизнедеятельности аэробной микрофлоры. Присутствие масляно-кислых бактерий в торфах может свидетельствовать о наличии в них легкодоступных углеродсодержащих соединений в виде моно- и дисахаридов, декстринов, органических кислот и др. Сбраживая эти вещества, масляно-кислые бактерии получают энергию для своей жизнедеятельности. В качестве источника азота они используют соли аммония, нитраты, органические вещества, содержащие азот.

При дефиците азотсодержащих соединений в почве масляно-кислые бактерии фиксируют атмосферный азот [17].

Обычным для таганского торфа является аэробный азотфиксатор азотобактер. Процент обрастания этим микроорганизмом комочков торфа из верхних слоев залежи во все сроки исследований составлял на питательной среде 60–70%. Незначительный рост азотобактера наблюдался в отдельные годы при посевах торфа из слоев 100–130 см.

Меньшую, по сравнению с другими микроорганизмами, активность при росте на питательных средах проявили микроскопические грибы и целлюлозоразрушающие микроорганизмы. Содержание грибов в характеризуемой БЭС сравнимо с их содержанием в уже упомянутой выше торфяно-перегнойной почве Кольского полуострова – более 100 тыс./г по-

чвы в слое 0–10 см [5] и выше, чем в торфяно-болотных почвах Беларуси – от 18 до 57.5 тыс./г почвы в слое 0–20 см, в зависимости от подстилающей породы [12]. В наибольшем количестве грибы, как и другие микроорганизмы, обнаруживались в верхних слоях исследуемой залежи (от 0 до 40 см), что объяснимо, учитывая поступление свежих органических остатков в поверхностные слои торфа. В то же время распределение грибов по профилю залежи на глубине от 20 до 100 см происходит относительно равномерно. Вероятно, это связано с тем, что и в более глубоких слоях торфа грибы, характеризующиеся широким набором ферментов и неприхотливостью к разнообразным условиям среды, способны использовать такие источники питания, как гумус, лигнин, дубильные вещества и другие стойкие соединения [18].

Аэробные целлюлозоразрушающие микроорганизмы в небольшом количестве обнаруживались только до глубины 70 см. И даже при посеве из самых верхних слоев торфа происходило очень слабое их развитие. Низкая активность микрофлоры, минерализующей клетчатку, отмечалась и в предыдущих наших работах – как по росту на питательной среде, так и по степени разложения целлюлозы [15, 19].

Сопоставление численности микроорганизмов по срокам исследований показывает, что она – приблизительно постоянная величина. Например, из расчета на 100 г сухого торфа содержание микроорганизмов на глубине 0–40 см было равно на МПА: в 1978 г. – 5321, в 1986 г. – 5910, в 2004 г. – 5803, в 2006 г. – 6015; на КАА: в 1978 г. – 3108, в 1986 г. – 2130, в 2004 г. – 2200, в 2006 г. – 2200; спорообразующих: в 1978 г. – 600, в 1986 г. – 711, в 2004 г. – 644, в 2006 г. – 501; актиномицетов: в 1978 г. – 922, в 1986 г. – 811, в 2004 г. – 801, в

2006 г. – 866. Аналогичные результаты дает сравнение численности и других групп микроорганизмов.

Активность микрофлоры в остаточном торфе рекультивируемого участка.

В 1985 г. на остаточном, после добычи на удобрение, торфе заложен опыт по выращиванию многолетних злаковых трав: смеси ковра безостного, тимофеевки луговой и овсяницы луговой [9, 10]. В последующие годы проведены микробиологические анализы торфа под травами.

Результаты анализов через год после начала опыта (в 1986 г.) показали присутствие в остаточном торфе всех тех групп микроорганизмов, которые были и в целинной залежи, однако в остаточном торфе они выявлялись в значительно меньших количествах (табл. 3 и 4). Низкая численность микрофлоры в начале освоения выработанного торфяника объяснима, учитывая, что остаточный торф – это самые нижние горизонты прежде неосушенной залежи. Заметная активизация микроорганизмов стала наблюдаться только с 2004 г. под воздействием полного минерального удобрения (табл. 4). Влияние одних трав (табл. 3) на развитие микроорганизмов проявилось в медленном, но стабильном увеличении их численности от года к году. Однако и в 2006 г. содержание микрофлоры в остаточном торфе этого варианта не достигло тех значений, которые характеризуют целинную залежь, за исключением нитрификаторов и целлюлозоразрушающих микроорганизмов: первые обнаружили развитие до глубины 80 см, вторые – по всему профилю остаточного торфа. Возрастание численности микрофлоры под травами объясняют тем, что растения непосредственно – через корневые выделения биологически активных веществ и косвенно – через улучшение физических и химических свойств, гидротерми-

Таблица 3

Содержание основных, агрономически значимых групп микроорганизмов в остаточном торфе рекультивируемого участка (вариант «Контроль: злаковые травы без удобрений»), тыс./г сухого торфа

Годы	Глубина, см	Микроорганизмы на МПА	Спорообразующие на МПА+СА	Микроорганизмы на КАА	Актиномицеты	Грибы на СА	Нитрификаторы	Денитрификаторы	Целлюлозоразрушающие, % обрастания комочков торфа	Масляно-кислые бактерии	Азотобактерии
1986	0–20	1600	33	300	63	8	0	98	12	235	25
	20–40	800	33	800	51	8	0	6	4	141	20
	40–60	600	24	400	25	1	0	6	0	51	6
	60–80	58	2	206	1	1	0	3	0	28	0
	80–100	58	2	131	1	1	0	–	0	12	0
2004	0–20	2300	892	2200	272	40	4	108	15.7	478	33
	20–40	1600	574	2300	193	34	2	73	12.7	212	25
	40–60	530	147	1100	31	5	4	22	8.2	60	2
	60–80	70	96	370	34	2	2	29	4.0	12	6
	80–100	40	8	120	2	3	0	3	0.0	12	0
2006	0–20	2500	1200	2500	206	65	17	90	18.0	490	48
	20–40	1600	743	2600	200	59	17	43	13.0	230	22
	40–60	470	216	480	43	34	4	41	4.5	43	6
	60–80	110	17	250	42	5	4	3	7.8	53	0
	80–100	34	3	190	2	2	0	8	4.0	16	0

Таблица 4

Содержание основных, агрономически значимых групп микроорганизмов в остаточном торфе рекультивируемого участка (вариант «Злаковые травы + $N_{60}P_{60}K_{60}$ »), тыс./г сухого торфа

Годы	Глубина, см	Микроорганизмы на МПА	Спорообразующие на МПА+СА	Микроорганизмы на КАА	Актиномицеты	Грибы на СА	Нитрификаторы	Денитрификаторы	Целлюлозоразрушающие, % обрастания комочков торфа	Масляно-кислые бактерии	Азотобактерии
1986	0 – 20	2200	43	1100	126	26	0.0	113	2.0	251	38
	20 – 40	1300	30	1800	112	21	0.0	61	2.0	118	15
	40 – 60	400	18	400	31	7	0.0	16	0.0	44	2
	60 – 80	176	3	250	2	2	0.0	3	0.0	19	0
	80 – 100	93	2	145	1	2	0.0	3	0.0	10	0
2004	0 – 20	7370	2132	5300	686	78	11.5	405	16.2	560	50
	20 – 40	3150	2744	3000	293	24	7.0	73	12.2	198	14
	40 – 60	2560	298	3600	116	9	3.0	86	3.2	73	6
	60 – 80	2130	147	3270	54	1	2.0	16	2.0	28	0
	80 – 100	200	6	222	3	1	0.0	20	0.0	16	0
2006	0 – 20	8200	3199	4800	790	86	14.0	432	20.5	473	63
	20 – 40	3400	2560	3560	300	34	18.0	76	13.2	312	25
	40 – 60	2000	312	3200	112	18	8.0	61	4.2	62	8
	60 – 80	1900	231	2100	38	4	8.0	20	4.2	51	6
	80 – 100	800	4	815	1	2	0.0	20	4.0	20	2

ческого режима почвы способствуют размножению микробов [16].

Минеральные удобрения оказали наиболее существенное влияние на микроорганизмы, трансформирующие органические и минеральные формы азота, спорообразующие аммонификаторы, актиномицеты, нитрификаторы и денитрификаторы: в 2004 г., и особенно в 2006 г., их содержание в остаточном торфе значительно превысило таковое в целинном торфе. Стимулирующее воздействие удобрений на другие группы микроорганизмов было менее значительным. В то же время произошло распределение микрофлоры по всему профилю остаточного торфа данного варианта, увеличение ее численности в нижних горизонтах. Так, аэробный фиксатор азота азотобактер обнаружился в 2006 г. в торфе под травами без удобрений до глубины 60 см (см. табл. 3), а в варианте с удобрениями – и в самом нижнем горизонте (табл. 4). Особенно заметно в нижних горизонтах возрастание численности микроорганизмов, ассимилирующих органические и минеральные формы азота, спорообразующих, несколько менее заметно – актиномицетов.

Выводы

1. В торфяной залежи болотной экосистемы «Таган» присутствуют многие группы почвенной микрофлоры, способной трансформировать разнообразные

соединения торфа. Содержание микроорганизмов в целине по срокам наблюдений характеризуется приблизительно постоянной величиной.

2. В целинной почве по численности преобладают: в верхних горизонтах – аммонификаторы с доминированием неспорозоносных форм, в нижних – микроорганизмы, ассимилирующие минеральные формы азота; последнее согласуется с распределением $N-NH_3$ по профилю залежи. Наименее активны при росте на питательных средах нитрифицирующие бактерии и целлюлозоразрушители.

3. Относительно низкая численность всех микроорганизмов, преимущественное развитие аммонификаторов, слабый рост целлюлозоразрушающей микрофлоры и отсутствие роста нитрификаторов на питательных средах могут свидетельствовать о невысокой активности минерализационных процессов в торфе целины.

4. Возделывание в течение 18 – 20 лет на выработанном участке многолетних злаковых трав существенно активизировало развитие микрофлоры по всему профилю остаточного торфа. Заметно повысилось содержание всех групп микроорганизмов, в том числе использующих минеральные источники азота, спорообразующих, актиномицетов, денитрификаторов, нитрификаторов. Рост численности данных (и других) микроорганизмов может указывать на вероятность усиления деструкции органического вещества почвы рекультивируемого участка.

Литература

1. Скоропанов С.Г. Мелиорация торфяников и проблема органического вещества // Изменение торфяных почв под влиянием осушения и использования: Материалы науч.-методич. совещ. стран-участниц СЭВ. Минск, 1969. С. 21–33.
2. Зименко Т.Г. Микробиологические процессы в мелиорированных торфяниках Белоруссии и их направленное регулирование. Минск, 1977.
3. Ефимов В.Н. Торфяные почвы и их плодородие. Л., 1986.

4. Скрынникова И.Н. Почвенные процессы в окультуренных торфяных почвах. М.: АН СССР, 1961.
5. Переверзев В.Н., Головкин Э.А., Алексеева Н.С. Биологическая активность и азотный режим торфяно-болотных почв в условиях Крайнего Севера. Л., 1970.
6. Головкин Э.А., Переверзев В.Н. Микробиологические процессы в торфяно-болотных почвах Кольского полуострова при их освоении // Природа и хозяйство Севера. Вып. 2. Ч. 2. Апатиты. 1971. С.169–175.
7. Блинков Г.Н. Торфяники и их использование в сельском хозяйстве. Новосибирск, 1975.
8. Инишева Л.И., Порохина Е.В., Аристархова В.Е., Дементьева Т.В. Система показателей современного состояния выработанных торфяных почв Сибири и их сельскохозяйственное использование. Томск, 2005.
9. Дырин В.А., Суворина Е.А. Биологическая активность остаточного торфа под травами // Фундаментальные и прикладные проблемы охраны окружающей среды. Томск, 1995. С. 75–76.
10. Дырин В.А. Мониторинг микробиологических процессов в рекультивируемом участке болотной экосистемы (БЭС) «Таган» // Лесопользование, экология и охрана лесов: фундаментальные и прикладные аспекты: Материалы Междунар. науч.-практич. конф. Томск, 2005. С. 165–166.
11. Езубчик А.А. Микрофлора основных типов почв БССР // Почвенные исследования и рациональное использование земель. Минск, 1964. С. 236–269.
12. Вавуло Ф.П. Микрофлора основных типов почв БССР и их плодородие. Минск, 1972.
13. Дырин В.А. Интенсивность минерализационных процессов в остаточном торфе низинной болотной экосистемы «Таган» в начале ее рекультивации // Вестник Томского гос. педуниверситета. Вып.4 (36). 2003. С. 106–109.
14. Дырин В.А. Культивирование трав на выработанном торфянике и его биологическая активность / Деп. в ВНИИТЭИСХ, № 79 ВС-86 Деп., 1986.
15. Дырин В.А., Блинков Г.Н. О биологической активности низинных торфов // Вопросы биологии и агрономии. Томск, 1976. С. 3–18.
16. Красильников Н.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. М., 1958.
17. Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Почвенные азотфиксирующие бактерии рода Clostridium. М., 1974.
18. Практикум по микробиологии / Под ред. проф. Егорова Н.С. М., 1976.
19. Камбалова Н.П., Дырин В.А. Активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов в целинном и рекультивируемом участках болотной экосистемы «Таган» // IX Всерос. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование», Т. 1, Ч. 2. Томск, 2005. С. 63–70.
20. Павлов Н.В., Дырин В.А. Активность аммонифицирующего и нитрифицирующего процессов в торфе болотной экосистемы «Таган» // VIII Всерос. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (с международным участием) «Наука и образование», Т. 1. Ч. 2. Томск, 2004. С. 47–50.

Поступила в редакцию 15. 11. 2006

УДК 633.521 (571.16)

Ю.В. Чудинова

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДНЫХ И РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ЛЬНА В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Томский государственный университет

Томская область является регионом, особенно пригодным для возделывания льна [1]. Конечное качество льнопродукции зависит от различных показателей: погодных условий, оптимально подобранных агротехнических мероприятий, сорта [2]. Экономически целесообразным в условиях Западно-Сибирского региона, и Томской области в частности, является создание сорта двустороннего использования (волокно и семена) со средней, генетически стабилизированной урожайностью с применением межсортовой гибридизации [3].

В результате 11-летней исследовательской работы нами создана коллекция семенного материала перспективных сортообразцов льна в НИИ биологии и биофизики ТГУ (лаборатория эволюционной цитогенетики), Томском госуниверситете на базе ГНУ СибНИИСХиТ СО РАСХН. Полученные формы имеют высокие устойчивые показатели урожайности, а также превосходят родительские сорта по ряду биологических показателей и будут использованы в селекционных программах [4, 5].

Цель работы – оценка показателей продуктивности сортообразцов льна в различных экологических условиях Томской области в 2004–2006 гг., а также выявление наиболее оптимальных условий выращивания.

Для этого проводился сравнительный анализ показателей основных признаков продуктивности сортообразцов льна, полученных от скрещивания крупносемянного марокканского сорта, долгунца тонковолокнистого оршанского с сортом томской селекции, как перспективных для вовлечения в селекционный процесс, а также их родительских форм, выращенных в 2004–2006 гг. в разных почвенных условиях. Оценивали влияние различных типов почв на основные показатели продуктивности сортообразцов льна, а также выявляли наиболее перспективные образцы для селекционной работы.

Исследования проводили в 2004–2006 гг. на трех участках: на экспериментальном участке ГНУ СибНИИСХиТ СО РАСХН (ТГСХОС) (I), в дер. Половинка (II) и дер. Писаревка (III), отличающихся по комплексу микроклиматических особенностей.