

# МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР КУЙБЫШЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

# ВОПРОСЫ ЛЕСНОЙ БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ

Межвузовский сборник

Выпуск 2

В сборинке представлены результаты станнопарных исследований комплексной биогенскогочинирского университети, произденных и остественных и искусственных лесопасажденных Криспосимирского лесимого денных криспосимирского лесимого направы. Риссмотрены конрисы, кисполисов представ дреногом, жиного инпомисного вокрина, аласлопатического режима в лесиму биогоших и аласлопатической активности персисктинных для степного лесора педении превесно кустаранковых китродущенов, биологического круговорита минеральных вещести и прирости в полемпицияму лесопологах Изучено волюция предомененом простовых веществ ин селимы древесных пород, а также группоных и позниочных вод ин клодородие почны, что важно учитывать при создании искусственных лесопасаждений в степи.

Освещены некоторые вопросы по уарактеристике дооценозов в лесных сообществах степцого и лесостепного Заволжыя, в частности, по структуре территориальных групп грызунов, или, промысловой

фауны и літомонродителей леса.

Сборинк рассчитан на специалистов, работающих в области лесного, охотипчьего и сельского хозяйства, ботаников, зоологов, а также для биологов широкого профиля — научных работников и студентов.

#### Редакционная коллегия:

проф. Н. И. Ларина, доц. Н. М. Матвеев, доц. Д. П. Мозговой (отв. редактор), проф. В. И. Рошупкин, ст. препод. В. Г. Терентьев.



#### УДК 634.0.12

#### В. Г. Терентьев, А. Н. Жирова

## НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПИРАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД И ВОДНОГО РЕЖИМА В НАСАЖДЕНИЯХ КРАСНОСАМАРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Выращивание защитных лесонасаждений в засушливых юговосточных районах Европейской части СССР требует подбора соответствующих древесных и кустарниковых пород. Важным физиологическим показателем, во многом определяющим биологические свойства древесно-кустарниковых растений, является интенсивность транспирации. Определяется она количеством воды, испаряемой за единицу времени с единицы площади листовой поверхности.

Изучение интенсивности транспирации проведено нами 1974—1975 гг. в насаждениях искусственного И естественного происхождения Красносамарского лесничества Кинельского мехлесхоза Куйбышевского управления лесного хозяйства в так на-«Красносамарском лесу» (стационар зываемом комплексной биогеоценотической экспедиции Куйбышевского университета). Массив Красносамарского леса, площадью свыше 13 тыс. га, расположен к юго-востоку от г. Кинель у с. Малая Малышевка в правобережной части долины р. Самары. В ландшафтно-географическом отношении район расположения относится к зоне настоящих степей с ее континентальным климатом, резкими температурными колебаниями и переходами от холодной зимы к жаркому лету, интенсивной солнечной инсоляцией и общей сухостью атмосферы.

Решающим фактором роста древесно-кустарниковой растительности в данном районе являются атмосферные осадки, сумма которых составляет за год в среднем 363 мм, за вегетационный период (апрель — октябрь) — 264 мм, а за период наиболее интенсивной вегетации (май — июль) — 109 мм (Носин, Агафодоров и др., 1949).

В связи с этим изучение водного режима в лесных биогеоценозах и, в частности, транспирации древесных пород представляет собой одну из первостепенных задач степного лесоведения.

Интенсивность транспирации определялась объемным методом, являющимся видоизменением метода определения интенсивности транспирации с применением прибора Веска (Гунар, 1973). Для этого использовались бюретки объемом 50 мл, на нижний конец которых надевалась резиновая трубка с зажимом, а верхний закрывался резиновой пробкой с отверстием. Ветки для опытов брались с нижних частей крон деревьев внутри насаждения в 3-кратной повторности. Ветки подрезались под водой и под водой же вставлялись плотно в отверстия пробок. Бюретки перевертывали, проверяли, хорошо ли прибор держит воду, и, открыв зажимы, подвешивали их на уровне груди около дерева, с которого срезались ветви. С 10 до 20 часов через каждые 2 часа снимались показания уровня воды в бюретках. Одновременно велись наблюдения за температурой и относительной влажностью воздуха.

Испаряющая площадь листьев на ветках определялась общепринятым весовым методом. Испаряющая поверхность хвои у сосны определялась из расчета, что 1 г хвои соответствует площади 33 см<sup>2</sup> (Миллер, 1973).

Интенсивность транспирации рассчитывалась по формуле

$$J_{\mathrm{T}} = \frac{10000 \cdot \mathrm{C}}{\mathrm{S} \cdot t} \mathrm{r/M^2}$$
 vac,

где C — убыль воды за время опыта, г;

S — площадь листьев,  $cm^2$ ;

t — продолжительность опыта, час.

Для определения количества воды, расходуемой 1 га насаждения, со среднего модельного дерева обрывались и взвешивались листья, определялась их поверхность весовым методом, а затем и общая листовая поверхность деревьев на 1 га.

Наблюдения проводились в мае, июне и июле в насаждениях с участием сосны, дуба, липы, осины, ольхи, акации желтой и клена татарского.

Изучение интенсивности транспирации проводилось на девяти пробных площадях, заложенных па стационаре Комплексной биогеоценотической экспедиции Куйбышевского университета. Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений была дана в первом выпуске настоящего сборника. Здесь приводим тип лесорастительных условий и данные о влажности почвы (табл. 1).

Пять пробных площадей (№ 3—7), заложенных на арене р. Самары, характеризуются супесчаными и песчаными по механическому составу почвами, свежеватыми (индекс 1—2) н свежими (индекс 2) по увлажнению. В пределах 1,5-метрового слоя влажность почвы на 30 июня 1974 г. составила 5,1—13,9%.

## Тип лесорастительных условий и влажность почвы в насаждениях Красносамарского лесничества, %

м пробнон			Глубина, см									
пло шалы	5-10	25-30	45-50	- 95—100	145—150	ловий по А. Л. Бельгарду (1971)						
3	12,5	9,9	8,4	12,6	7,6	СП <sub>1-2</sub>						
4	13,9	11,1	9,7	6,3	_ <del>_</del>	CII.						
5	10.9	10,9	9,6	11,1	6,6	CII <sub>2</sub>						
6	8,6	5,7	5,4	4,7	8,6	$\Pi_{1-2}$						
7	7,2	5,7	5,1	6,0	11,2	$C\Pi_{1-2}$						
.8	14,4	11,8	13,3	8,2	10,6	СП <sub>2-3</sub>						
9	48,6	35,4	40,9	вода	вода	CΓ <sub>4-5</sub>						
10	-	11,9	15,8	8,9	14,5	CL3 <sup>2</sup>						
11	18,0	19,2	18,8	_	15,7	СГЗ <sub>2—3</sub>						

Примечание. Влажность почвы приводится на 30 июня 1974 г.

Три пробные площади (№ 9—11) расположены в пойме р. Самары и характеризуются суглинистыми почвами, влажноватыми (индекс 2—3), влажными (индекс 3) и мокроватыми (пидекс 4—5) по градации увлажнения. Влажность почвы здесь составляла 8,9—48,6%. На пробной площади № 9 в насаждении с ольхой клейкой на глубине 95 см находилась грунтовая вода, уровень которой понизился в октябре до 2 м.

Пробная площадь № 8 расположена на нижней части склона прены, граничащей с притеррасной зоной поймы р. Самары; поч-

вя здесь супесчаная, влажноватая.

Полученные данные об интенсивности транспирации сосны, березы и акации желтой приводятся в табл. 2.

Таблица 2 Интенсивность транспирации сосны, березы и акации желтой в Красносамарском лесничестве, г/м²-час

	Проб	ная площад	ь № 3		Пробная площадь № 4						
Saction 8a6-		28 мая 1975 г			28 июня 1975 г.						
<b>лход</b> ения	t²	сосна	акация желтая	t?	береза	сосна	акация желтая				
10 12 14 16 18 20	12 14 16 18 17	29 24 25 32 30 19	16 14 14 19 17	32 35 37 41 36 32	62 55 52 52 52 46 33	45 53 76 84 66 45	17 19 18 18 16 16				

#### Интенсивность транспирации дуба черешчатого и липы мелколистной в Красносамарском лесничестве, г/м<sup>2</sup> час

	<u>]</u>	17	мал 1975	r.	23 июля 1975 г.					
Часы паблю- дения	niori M. 7					i"	Пробная пло- шадь № 7		Пробная пло- издь № 8	
		Ду6	Липа	Ду6	Лина					
10	20	28	26	21	19	25	11	28	7	37
12 14	23 25	36 33	28 43	23 26	23 28	29 35	23 62	52 80	13 27	52 61
16 18	25 24	28 16	31 24	25 28	32 23	33 <b>3</b> 0	64	73 60	33 23	56 49
20	20	11	23	12	9	26	10	28	10	26

Из таблицы видно, что 28 июня в 16 часов температура воздуха достигала 41°. В этот день наибольшая интенсивность транспирации у березы составила  $62 \text{ г/m}^2$ -час в 10 часов, а у сосны —  $84 \text{ г/m}^2$ -час в 16 часов. У акации максимум, равный 19 г/м²-час, наблюдался в 12 часов. 28 мая отмечена невысокая дневная температура ( $12-18^\circ$ ). Наибольшая интенсивность транспирации в этот день составляла у сосны  $32 \text{ г/m}^2$ -час, а у акации —  $19 \text{ г/m}^2$ -час, т. е. сосна транспирировала в 2,6 раза слабее, чем акация. За период с 28 мая по 28 июня у акации интенсивность транспирации почти не изменилась.

Отмеченное нами возрастание интенсивности транспирации в послеполуденные часы является характерной чертой древесной растительности в засушливых районах и совпадает с данными других авторов (Новиков, 1961; Крот, 1971).

Максимальные величины транспирации за весь период наблюдений составили: у сосны 90, березы — 71, акации — 67 г/м². час, а минимальные — соответственно: 23, 19 и 18 г/м²-час.

Данные об интенсивности транспирации дуба и липы приводятся п табл. 3.

По таблице прослеживается зависимость интенсивности транспирации древесных пород от температуры воздуха. Видно, что сравнительно низкая интенсивность транспирации дуба и липы в мае сильно возрастает к июлю на обеих пробных площадях. При одинаковых погодных условиях интенсивность транспирации дуба и липы 17 мая на пробной площади № 7 была выше, чем на пробной площади № 8, и достигала у дуба 36, а у липы 43 г/м²-час. В тот же день на пробной площади № 8 наибольшая интенсивность транспирации у дуба была равна 28, а у липы —  $32 \text{ г/м}^2$ -час. То же имело место 23 июля. На пробной площади № 7 интенсивность транспирации у дуба в этот день достигала 64, а у липы  $80 \text{ г/м}^2$ -час, в то время, как на пробной площальной площа-

ди № 8 наибольшие показатели равнялись соответственно 33 и  $61 \text{ г/m}^2$ -час.

Более высокая интенсивность транспирации дуба и липы на пробной площади  $\mathbb{N}_2$  7 объясняется большей изреженностью (и соответственно лучшей освещенностью) насаждения, в котором сомкнутость крон составляла 0.5-0.8, в то время, как на пробной площади  $\mathbb{N}_2$  8 — 0.7-0.9. Кроме того, сказывается и разная влажность почвы, которая выше на пробной площади  $\mathbb{N}_2$  8 (см. табл. 1).

При достаточном водоснабжении все части кроны транспирируют равномерно, а при недостатке влаги (в нашем случае — меньшем ее количестве на пробной площади № 7) наиболее активно — верхняя (освещенная) часть кроны, что совпадает с литературными сведениями (Евдокимова, 1963; Лир, Польстер, Фидлер, 1974).

Непосредственное измерение освещенности в окнах насаждений показало, что она была в три раза выше на пробной площади № 7 и составляла 6000 люксов против 2000 люксов на пробной плошали № 8.

На пробной площади № 11, представляющей чернокленовую дубраву в центральной части поймы р. Самары, общий уровень интенсивности транспирации в основном был ниже, чем на описанных выше пробных площадях (табл. 4).

Из таблицы видно, что наибольшая интенсивность транспирации у дуба составляла 49, а у клена —  $56 \text{ г/m}^2$ -час и приходилась онл на 18 июня и 30 июля, когда температура воздуха достигала 31 п  $28^{\circ}$ . На этой пробной площади увлажненность почвы такая же, как и на пробной площади № 8 (см. табл. 1), но почва здесь слегка солонцеватая.

Наибольшей интенсивностью транспирации харатеризовались сосна и ольха ( табл. 5).

Данные таблицы показывают, что интенсивность транспирации у ольхи достигала 101, а у осины 144 г/м²-час. Максимум приходился на утренние и полуденные часы (10 и 12 часов).

В другие, менее жаркие дни, интенсивность транспирации была

Таблица 4

Интенсивность транспирации дуба и нлена татарского, г/м² час

(пробная площадь № 11, 1975 г.)

		22 мая			18 июня		30 нюдя			
8# #	t <sup>o</sup>	Ду6	Клен	ť?	Ду6	Клеп	t°	Ду6	Клен	
10 12 14 16 18 20	17 19 21 22 21 17	13 11 14 13 16 11	6 20 28 17 12 8	27 31 33 33 32 25	40 49 44 41 31 14	29 29 20 25 18 7	27 28 27 27 27 27 25	36 36 31 40 20 11	39 56 20 35 18 10	

## Интенсивность транспирации ольхи и осины, г/м<sup>2</sup>·час (пробные площади № 9 и 10)

Часы наб- людения		30 тюкя 1975 г	r.	27 июля 1975 г.			
	t''	Ольха	Осняа	t°.	Ольха	Ocinia	
10	27	101	102	25	31	123	
12	28	60	107	27	52	144	
14	27	57	88	28	64	51	
16	28	60	11	27	58	30	
18	27	44	47	26	60	19	
20	25	32	25	24	23		

значительно ниже. При температурах от 17 до 22° интенсивность транспирации у ольхи составляла 11—38, а у осины  $6-33 \text{г/m}^2$ -час, т. е. уменьшалась соответственно в 2,6—9,0 и 4,3—24,0 раза.

Сопоставление интенсивности транспирации деревьев в 1974 и 1975 гг. указывает на большую величину ее для всех древесных пород в 1975 г. Это объясняется разными погодными условиями — лето 1975 г. было исключительно сухим и жарким.

Таблица 6

Интенсивность транспирации дуба и липы, г/м² час (пробная площадь № 6)

Часы наблю-	13 и	13 июля 1974 г.			28 июля 1974 г.			<b>15</b> июля 1975 г.			26 июля 1975 г.		
дения .	t°	Дуб	Лппа	t٥	Дуб	Липа	ť°	ду6	Липа	t°	Ду6	Липа	
10 12 14 16 18 20	20 19 16 21 19	1,5 4,0 0,8 1,6	4 4 2 4	22 26 25 23 22 21	9 18 26 22 16 11	7 17 14 17 15 9	31 34 34 32 32 32 28	19 16 30 32 27 14	73 82 56 44 34 23	25 27 28 27 27 27 25	11 16 18 17 17	18 25 36 34 20 12	
Среднее	19	2,0	4,0	23	17	13	<b>3</b> 2	24	52	27	15	24	

Примечания:

2. 28 июля 1974 г. относительная влажность воздуха днем была около 65%.

 <sup>1. 13</sup> июля 1974 г. весь день шел дождь; относительная влажность воздуха составляла 75—80%.

Из данных 1975 г. видно, что при возрастании температуры воздуха увеличивается и интенсивность транспирации. Это отмечают и другие авторы (Шенников, 1950). Так, 26 июля в течение срока наблюдений при средней температуре  $27^{\circ}$  интенсивность транспирации у дуба составила 15, а у липы  $24 \text{ г/m}^2$ -час, в то время как 15 июля при средней температуре  $32^{\circ}$  (т. е. большей на  $5^{\circ}$ ) интенсивность транспирации у них составила уже соответственно 24 и 52 г/м²-час, т. е. была выше на 9 и 28 г/м²-час.

Анализ данных этой же таблицы показывает, что при высокой относительной влажности воздуха, которой соответствуют невысокие дневные температуры, интенсивность транспирации значительно снижается. Так, 13 июля 1974 г. интенсивность транспирации у дуба составила всего  $2 \text{ г/m}^2$ -час, а у липы —  $4 \text{ г/m}^2$ -час (наблюдалась в дождливый день при относительной влажности воздуха 75-80% и средней дневной температуре в часы наблюдений  $19^\circ$ ). При повышении средней температуры с 19 до  $23^\circ$  интенсивность транспирации у них возросла соответственно с 2 и 4 до 17 и 13 г/м²-час при относительной влажности воздуха около 65%. Дуб, таким образом, транспирировал в 1,6-2,1 раза меньше чем липа при одних и тех же погодных и эдафических условиях.

Все исследованные нами древесные породы по интенсивности транспирации можно расположить в следующий ряд (табл. 7).

Из таблицы видно, что первое место по интенсивности транспирации занимает осина, затем следуют: береза, сосна, акация желтая, липа, дуб, клен татарский и ольха. В засушливом 1975 г. сосна, дуб и клен татарский сдвинулись (вниз) на один пункт, а акация желтая на два пункта, т. е. интенсивность транспирации у них была пониженной, что свидетельствует о большей их ксероморфности. Ольха же, наоборот, переместилась с 8-го места на 5-е, значительно (в 4,6 раза) увеличив транспирацию в 1975 г., что объясняется нами избытком влаги в почве, которую эта древесная порода могла беспрепятственно расходовать (пробная площадь

Tаблица 7 Показатели суммарной средней транспирации древесно-кустарниковых пород за 10 часов (в 1974—1975 гг.)

-	1974 г.	·	1975 г.					
.N6 11/11	Порода	Суммарная транспірация, г/м²	<b>№</b> п/п	Порода	Суммарная транспирация, г/м²			
1 2 3	Осина Береза Соела	294 289 270 267	1 2 3 4	Осина Береза Липа Сосна	462 424 400 394			
5 6 7	Акация желтая Лина Дуб Клен татарский	256 208 154	5 6 7	Олька Акация желтая Дуб	379 369 281 231			
6 7 8			6 7 8	1 1 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3				

 $\mathbb{N}_{2}$  9). Местообитание ольхи характеризуется мокроватым типом увлажнения верхних горизонтов почвогрунта и близко расположенной грунтовой водой (см. табл. 1).

В засушливых районах изменение интенсивности транспирации в большей степени определяется запасами доступной влаги в почве, чем метеорологическими условиями. При достаточном обеспечении растений почвенной влагой транспирация закономерно увеличивается с повышением температуры (мильторп, 1967; Бейдеман, 1960, 1961; Витко, 1972; Серебрякова, 1951; Иванов, Силина, Цельникер, 1952).

Все указанные в таблице древесные породы (кроме ольхи) увеличили в 1975 г. интенсивность транспирации в 1,3—1,6 раза.

Полученные данные позволяют определить общий расход влаги насаждениями путем транспирации и сравнить его с наличными запасами влаги в почве в течение вегетационного периода (табл. 8).

Данные таблицы показывают, что пробные площади № 9—11, расположенные в пойме, характеризуются наибольшей водообеспеченностью с запасами влаги 408—1485 мм, которые позволяют даже в засушливые годы, каким был 1975 г., нормально расти древесным насаждениям. Обильная водообеспечеиность наблюдается в насаждении из ольхи клейкой (пробная площадь № 9)

Таблица 8 Суммарная транспирация I га насаждений за вегетационный период в часы наблюдений (с 10 до 20 часов)

№ пробной	Состав насаждения		Количество 19 влаг	Запас воды в почне в слое		
пдадн		(M <sup>±</sup> )	1974 г.	1975 r.	150 см (в мм)	
3	10 C	62770	310	434	308	
4	<u>9Б1С</u> 10 Аж	74950	259	362	339	
5	<u> 5 Б 5 С</u> 10 Аж	50460	234	328	210	
6	<b>3Д6Л 10</b> с	34870	149	213	300	
7	5Д4Л	58180	228	308	300	
8	2Д8Л	28740	99	142	375	
9	10 Олх	66450	98	451	1485	
10	10 Oc	34080	180	270	576	
11	<u>10 Д</u> 10 Кт	35810	150	213	408	

Примечание. С—сосна, Б—береза, Д—дуб, Л—липа, Олх—олька, Ос—осина, Аж— акация желтая, Кт—клен татарский

с близкими грунтовыми водами. Острый дефицит влаги наблюдался в 1975 г. в насаждениях на пробных площадях № 3, 4, 5, 7. Этот дефицит был фактически больше, поскольку нами была учтена влага, транспирируемая не за сутки, а за 10 часов.

Пробные площади № 6 и 8 с учетом полной суточной тран----- занимали промежуточное положение, находясь на грани водного голодания. В незасушливом 1974 г. на этих пробных площадях граница водного голодания была значительно отодвинута, а на пробных площадях № 3, 4, 5, 7 также наблюдался дефицит влаги.

Недостаток влаги в условиях арены при сравнительно одинаковых запасах ее в почве объясняется очень большой площадью липовой поверхности в этих насаждениях, достигавшей 74950 м² мл пробной площади № 4 при 1384 стволах и 62770 м² на пробной площади № 3 при 3352 стволах на 1 га в 21-летнем возрасте. Такая большая испаряющая поверхность листьев и хвои на пробной площади № 3 является, по нашему мнению, главной причиной усыхания сосны на 15—20% в засушливом 1975 г.

Болышая площадь листьев и хвои на пробных площадях № 3,4 и 5 объясняется отсутствием сомкнутости крон деревьев в междурядьях, вследствие чего наблюдается распространение крон на стволах деревьев почти до поверхности почвы или, иначе, имеет место плохая очищенность стволов от сучьев. По нашим наблюдениям сомкнутость крон верхнего полога в этих насаждениях составляла 0,6—0,8.

В насаждениях *более* старших возрастов и хорошо сомкнутых, площадь листовой поверхности меньшая, благодаря хорошей очищенности стволов от сучьев. В 50- и 30-летних насаждениях, на пробных площадях № 6 и 8 с сомкнутостью крон 0,9 площадь листовой поверхности была меньше более, чем вдвое в сравнении с пробными площадями № 3 и 4.

Таким образом, интенсивность транспирации каждой древесной породы является важным физиологическим свойством, определяющим устойчивость ее в засушливых степных условиях.

Введение на территории лесничества в лесокультуры на песчаных п супесчаных почвах арены р. Самары сосны и березы является целесообразным. Однако в целях быстрейшего смыкания верхнего полога насаждений следует изменить схему посадки. Так, на пробной площади № 3 насаждение создано по схеме: сосна сосна — акация желтая — акация желтая — сосна — сосна... и т. д. с междурядьями 1 м. Нами рекомендуется чередовать ряды сосны с рядами кустарника, т. е. высаживать сеянцы по схеме: сосна—кустарник-—сосна—кустарник... и т. д., а вместо акании высаживать клен татарский, как породу с меньшей интенсивностью транспирации (на 60—70%) по сравнению с акацией и большей почвозащитной эффективностью, с междурядьями 1,5 м.

Следует принять также меры к сохранению естественных дубовых насаждений и их восстановлению путем содействия естественному возобновлению.

Чтобы уменьшить остроту водного дифицита в существующих густых насаждениях необходимо проведение осторожного прореживания в них.

#### ЛИТЕРАТУРА

Вейдеман И. Н. Ритм сезонного хода интенсивности транспирации растений при разных типах водного режима почвы в различных климатических условиях. — «Ботанический журнал», 1960, т. 45, № 8.

Вейдеман И. Н. Некоторые результаты изучения транспирации растений в различных географических точках аридной зоны СССР. Тезисы докладов совещания по проблеме биокомплекса аридной зоны СССР (8—12 мая 1961 г.). Вып. 1, Сталинабад, 1961.

Витко К. Р. О транспирации растений в условиях сухой дубравы из дуба\_пушистого в Молдавии. — «Ботанический журнал», 1962, т. 47, № 10.

Евдокимова Л. И. Особенности расходования воды на транспирацню в зависимости от водообеспеченности растения. — В сб.: Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью. М., 1963.

Иванов Л. А., Силина А. А., Цельникер Ю. Л. О транспирации полезащитных полос в условиях Деркульской степи. — «Ботанический журнал», 1952, т. 37,  $N\!\!\!\!\!\!\!$  2.

Крот Л. А. Особенности транспирации дуба, липы и клена в чистых и смешанных культурах. — В сб.: Корневое питание растений в фитоценозах. Минск. 1971.

Летние практические занятия по физиологии растений. Под ред. М. С. Миллер. М., «Просвещение», 1973.

лир Х., Польстер Г., Фидлер Г. Физиология древесных растений. — М., «Лесная промышленность», 1974, 423 стр.

Мильторп Ф. Л. Поступление и расход воды в сухих и засушливых зонах. — В кн.: Растение и вода. Л., 1967.

Новиков В. А. Физиология растений. М.-Л., Сельхозиздат, 1961.

Носин В. А., Агафодоров И. П. и др. Почвы Куйбышевской области.

Куйбышевское областное государственное издательство, 1949. Практикум по физиологии растений. Под ред. проф. И. И. Гунара. М.,

«Колос», 1972.

Шенник ов А. П. Экология растений. М., «Советская наука», 19.

УДК 634.94:615.94:581.6:08:581.524.1

#### Н. М. Матвеев

# ГОДИЧНЫЕ И СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПЕСОНАСАЖЛЕНИЯХ СТЕПНОГО ЗАРОЛУКІ

### в лесонасаждениях степного заволжья

Выделение веществ живыми растениями в среду является столь же нормальной функцией, как и поглощение минеральных соединений и воды в процессе ассимиляции (Гродзінський, 1973, Иванов, 1973). В связи с этим каждое растение создает вокруг

себя своеобразную «аллелопатическую сферу» (Гродзинський, 1965) за счет накопления в среде растительных выделений. Аллелопатические сферы всех растений, представленных в сообществе, объединяясь, образуют биохимическую среду биоценоза.

«Биохимическая среда является конкретной, целостной, многокомпонентной системой, действие слагаемых которой представляется в качественно иной степени, чем простое суммирование» (Чернобривенко, Шанда, 1966, с. 27). В целом, в каждом конкретном случае она характеризуется каким-то определенным уровнем накопления аллелопатически активных веществ в ценозе (Гродзинський, 1973) и в то же время является несколько неоднородной в результате качественных и количественных различий в аллелопатической активности отдельных видов растений (Чернобривенко, Шанда, 1966; Гродзинський, 1973).

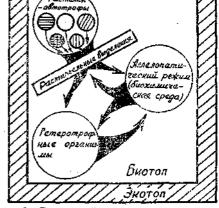
Таким образом, для любого фитоценоза характерна определенная биохимическая среда или аллелопатический режим, который по нашему представлению можно рассматривать по аналогии со световым, тепловым и прочими «экологическими режимами» (Шенников, 1950), как конкретное проявление аллелопатического фактора.

Материальным носителем аллелопатического фактора являются создающие аллелопатический режим (определенную биохимическую среду) в биотопе растительные выделения — совместный продукт жизнедеятельности высших растений и ассоциированных с ними гетеротрофных микроорганизмов (рис. 1) в форме «свободного органического вещества» (Гродзинский, 1965, 1975).

Отдельные виды растений, представленные в фитоценозе, принимают неодинаковое участие в создании аллелопатического ре-

жима. В лесных сообществах основная роль принадлежит древесным доминантам, т. к. они, преобладая численно и по фитомассе, оказывают наибольшее средопреобразующее возлействие.

Аллелопатический режим в той или иной мере оказывает влияние на все обитающие в фитоценозе растения (рис. I). Степень этого влияния зависит от «напряженности аллелопатического режима» (Гродизнский, 1965), т. е. от общей биологической активности всей совокупности веществ фитогенного происхождения, накапливающихся В



дения, накапливающихся В *Рис. 1.* Схема действия аллелопатичесреде. Чем выше напряжен- ского фактора ность аллелопатического режима в лесонасаждении, тем сильнее оно противодействует проникновению степных и сорных конкурентов под полог древостоя (Матвеев, 1972). Поэтому знание напряженности аллелопатического режима в лесу является необходимым для его полной типологической характеристики и планирования проводимых в нем лесохозяйственных мероприятий.

Наши исследования проводились в составе Комплексной биогеоценотической экспедиции Куйбышевского университета в лесонасаждениях Красносамарского лесничества (стационар экспедиции) Куйбышевской области в зоне обыкновенного чернозема. Теоретической основой исследований являлись учение о биогеоценозе (Сукачев, 1947, 1965) и типологические принципы А. Л. Бельгарда (1971), разработанные для естественных и искусственных лесов степной зоны.

В соответствии с типологией А. Л. Бельгарда на основе таксационных описаний составлялась детальная характеристика исследуемых лесонасаждений с учетом трех таксономических единиц: типа лесорастительных условий, типа экологической структуры насаждения и типа древостоя. С помощью соответствующих символов характеристика каждого лесонасаждения записывается в виде типологического шифра (табл. 1).

В числителе дается характеристика типа лесорастительных условий с учетом механического состава почвы ( $\Pi$  — песок,  $C\Pi$  — супесь,  $C\Gamma$  — суглинок), степени минерализованности почвенного раствора (различаются засоленный — 3 и незасоленныи варианты), градации увлажнения (0 — очень сухой, 0—1 — сухой, 1—суховатый, 1—2— свежеватый, 2 — свежий, 3 — влажный, 4 — сырой, 5 — мокрый), поемности (индекс «'» — поемные, без индекса — внепоемные местообитания) на фоне конкретной почвенно-географической зоны (OV — зона обыкновенного чернозема).

Тип экологической структуры записывается в знаменателе и характеризуется световой структурой (осв. — осветленная, п/осв. — полуосветленная, п/тен. — полутеневая, тен. — теневая), которая зависит от плотности крон, входящих в состав древостоя пород, и продолжительностью средопреобразующего воздействия леса (І — лес до смыкания; ІІ — лес в стадии полного смыкания (чаща и жердняк); ІІІ — лес в стадии изреживания). Кустарниковый вариант световой структуры насаждений обозначается индексом «к». Характеристика типа древостоя записывается справа путем указания видового состава и ярусности древостоя в виде пропорции смешения в десятых долях с использованием сокращенных названий пород.

Исследования проводились на 11 стационарных пробных площадях (табл. 1), подробная характеристика которых дана Н. М. Матвеевым, В. Г. Терентьевым и Д. П. Мозговым (1976) в первом выпуске данного сборника.

Учитывая, что основным аккумулятором аллелопатически активных веществ в лесных сообществах степной зоны являются

#### Характеристика аллелопатического режима в лесонасаждениях Красносамарского лесничества Куйбышевской области

плещени	Типологический шифр леса по А. Л. Бель-	Средневего патическ	тацконная в змижец ото	напряженнос 1, мян. УКЕ	ть <b>аллело.</b> на 1 га
ioru 🛪	гарду (1971)	1974 r.	1975 г.	1976 r.	среднее за 3 года
	ОЧ <del>Пг</del> 10 С. об.	2621,1	1147,5	17741,3	7169,9
?	$OH \frac{\Pi_{1-2}}{\pi/\mathbf{ocs} - \Pi I}$ 10 C. of.	2372,9	706,7	17512,0	6863,9
3	OU $\frac{C\Pi_{1-2}}{\pi/\text{ocb}_{K}-1}$ 10 C. of.	2805,2	526,5	13533,1	5621,6
1	$O(1 - \frac{C\Pi_2}{\pi/\text{осв}_{\pi} - 1} - 8 \text{ Б. п. 2 C. od.})$	2505,2	953,7	14799,3	6086,1
5	$\frac{C\Pi_2}{\pi/\text{ocg}_{K}-1}$ 4 Β. π. 6 C. o6.	1818,7	1059,2	13898,8	5592,2
6,	$B = \frac{\Pi_{1-2}}{\text{тен} - \Pi \Gamma}$ 3 Д. ч. 6 Лл. 1 Ос.	4211,5	2695,9	18908,1	8605,1
1		1677,6	459,4	14544,2	5560,4
Ħ	Де $\frac{\mathrm{CH}_{2-3}}{\mathrm{тен} + \mathrm{III}}$ 2 Д. ч. 8 Лп.	1926,9	950,8	15054,7	5977,5
9	Ди $\frac{C\Gamma'_{4-5}}{\pi/\text{тен} - 111}$ 10 Ол. кл.	2655,5	723,5	7555,3	3648,1
10	E <u>СГЗ'</u> п/тен — III 9 Ос. 1 Д. ч.	3208,6	646,1	15159,3	6350,0
H	Б СГЗ <sub>2—3</sub> 10 Д. ч. 10 Кл. тат.	2081,9	1950,4	14477,4	6169,9

лесная подстилка и верхний слой почвы (Матвеев, 1970; Мат----, 1976), определяли содержание этих веществ в них методом биологических проб с последующим пересчетом в условные кумариновые единицы (УКЕ) по общеизвестной и широкопринятой методике А. М. Гродзинского (1965). Образцы подстилки и поч--- отбирались для анализов ежедекадно на протяжении вегетационного периода по методике, описанной ранее (Матвеев, 1970). Для оценки степени натурализации (сильватизации) лесонасаждений осуществлялся их ценоморфный анализ по системе А. Л. Бельгарда (1950).

Из табл. 1 видно, что наибольшая среднегодовая напряжен-

ность аллелопатического режима свойственна для естественной липовой дубравы в стадии изреживания на свежеватом песке (площадь № 6). Данное лесонасаждение представляет собой лесной моноценоз (по Бельгарду, 1950), с хорошо выраженной лесной подстилкой и сильвантами (ландыш майский, купена многоцветковая) в травостое.

В таком же насаждении, но на супеси (площадь № 7), напряженность аллелопатического режима заметно снижается, что совпадает с уменьшением степени сильватизации. При переходе к влажноватым позициям в дубравах усиливается напряженность аллелопатического режима и возрастает степень сильватизации, в особенности, — в чернокленовом дубняке на солонцеватом суглинке (площадь № 11). В травостое здесь представлены исключительно сильванты, из которых преобладает ландыш майский, образующий чистые синузии.

В целом, в естественных дубравах Красносамарского лесничества отмечается усиление напряженности аллелопатического режима при переходе к более влажным позициям. В предшествующих исследованиях, проведенных нами в естественных дубравах степного Приднепровья в долине р. Самары Днепровской, наоборот, было отмечено некоторое уменьшение напряженности аллелопатического режима при возрастании почвенного увлажнения (Матвеев, 1976).

В искусственных лесонасаждениях (площади № 1—5) арене р. Самары Волжской наибольшая напряженность аллелопатического режима отмечена в сосняке в стадии изреживания на суховатом песке (площадь № 1), а наименьшая — в березовососновом насаждении в стадии до смыкания на свежей супеси (площадь № 5). В 1975 году, вегетационный период которого отличался засушливостью (табл. 2), зарегистрировано резкое уменьшение напряженности аллелопатического режима во всех исследованных типах леса, в особенности, — в липовой дубраве на свежеватой супеси, (площадь № 7), в осиннике (площадь № 10) и в ольшанике (площадь № 9). Незначительное снижение напряженности аллелопатического режима характерно для липовой дубравы на свежеватом песке (площадь № 6), чернокленового дубняка на влажноватом солонцеватом суглинке (площадь № 11) и липовой дубравы на влажноватой супеси (плошаль № 8).

Эти лесонасаждения характеризуются значительной степенью сильватизации и моноценотичностью. В практическом отношении они являются наиболее перспективными и могут служить эталоном для создаваемых искусственных лесопосадок в соответствующих лесорастительных условиях.

Из искусственных лесонасаждений наибольшее снижение напряженности аллелопатического режима в засушливый вегетационный период 1975 года отмечено в сосновых лесокультурах в стадии до смыкания на свежеватой супеси (площадь № 3) и в сосняке в стадии изреживания на свежеватом песке (площадь

Характеристика погодных условий в районе Красносамарского лесничества (по данным Приволжского управления гидрометслужбы)

	Средняя те	мпература в	оздуха, °С	Количество осадков, мы			
Месяцы	1974 r.	1975 г.	1976 r.	1974 г.	1975 г.	1976 г.	
Апрель Май Понь Пиоль Авсуст Сентябрь Ситибрь В нелом за вегетацион- ный период	5,9 15,2 17,7 21,1 17,9 14,3 8,6 14,4	12,6 17,0 21,1 22,6 18,1 15,1 2,5 15,5	7,1 14,8 18,3 17,6 18,9 11,5 —3,6 12,1	42,4 27,4 66,4 68,5 17,1 0 29,7 251,5	9,3 18,1 4,1 47,8 24,0 11,4 27,0 142,0	13,0 30,0 114,0 52,0 47,0 29,0 37,0 322,0	

№ 2). Наименьшие годичные отклонения напряженности аллелопатического режима характерны для сосняка в стадии изреживания на суховатом песке (площадь № 1) и сосново-березовой лесокультуры на свежей супеси (площадь № 5).

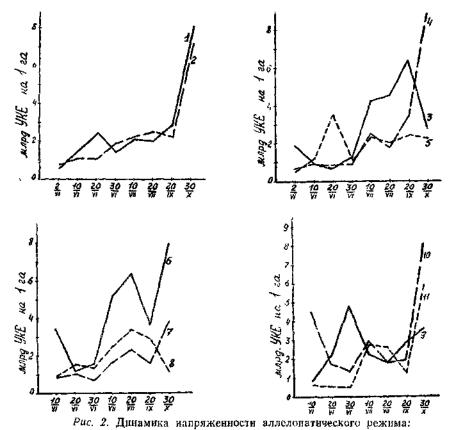
Следует подчеркнуть, что в лесонасаждениях степного Приднепровья в сухие годы, наоборот, отмечено некоторое возрастание напряженности аллелопатического режима по сравнению с вегетационными периодами с достаточным количеством осадков (Матвеев, 1976).

Эти различия, на наш взгляд, могут быть объяснены слишком большой сухостью и континентальностью климата степного Заволжья по сравнению со степным Приднепровьем (Бельгард, 1971; Шашко, 1958; Шестоперов и др., 1968).

Установлено также, что напряженность аллелопатического режима в исследованных искусственных и естественных лесонасаждениях заметно изменяется на протяжении вегетационного периода (рис. 2). Как видно из табл. 1 и 2, 1974 год и по погодным условиям, и по состоянию аллелопатического режима в изучаемых лесонасаждениях занимает среднее положение в трехлетнем периоде наблюдений. Поэтому мы полагаем, что материалы по изучению динамики аллелопатического режима на протяжении вегетационного периода, полученные в 1974 году, в среднем отражают наиболее общие черты этого процесса (рис. 2).

Нам не удалось установить строгой (математической) зависимости между величиной напряженности аллелопатического речма и конкретными погодными показателями. Очевидно, эта зависимость опосредствована через уровень развития микрофлоры в лесной подстилке и почве. Характер и направленность изменений аллелопатического режима зависят от типологических особенностей лесонасаждений.

Так, в сосновых насаждениях в стадии изреживания



1 — на суховатом и 2 — свежеватом песке в сосновых насаждениях в стадии изрежива-

ния; 3— в сосповом; 4— сосново-березовом; 5— березово-сосповом лесонасаждениях на супссианой почве; 6— на свежеватом песке; 7— на свежеватой и 8— на влажноватой супсси в естественных липовых дубравах в стадии изреживания; 9— в кратконосмном ольшанике; 10 - в осиннике; 2 - в чернокленовом дубнике

(рис. 2а) в суховатом типе (площадь № 1) контрастность изменений аллелопатического режима несколько больше, чем в таком же насаждении, но на свежеватом песке (площадь № 2). Напряженность аллелопатического режима в этих насаждениях в ние вегетационного периода находится примерно на одинаковом уровне, с незначительным преобладанием в суховатом типе средней величине).

В молодых лесокультурах (рис. 26) аллелопатический режим подвержен резким, контрастным изменениям в течение вегетационного периода. Уровень напряженности аллелопатического режима к них характеризуется большим непостоянством и неопределенностью, что свидетельствует об неуравновешенности ренней среды (биотопа) в несомкнувшихся сосновых, березовых и березово-сосновых лесокультурах.

В естественных липовых дубравах (рис. 2в) изменения алле-

лопатического режима в общем имеют одинаковую направленность. Наиболее высокий уровень напряженности аллелопатического режима в течение вегетационного периода отмечен на свежеватой песчаной почве (площадь № 6), а самый низкий — на свежеватой супеси (площадь № 7).

Сравнивая между собою ольшаник на мокроватом суглинке (площадь № 9), осинник на влажном солонцеватом суглинке (площадь № 10) и чернокленовый дубняк на влажноватом солонцеватом суглинке (площадь № 11), можно отметить, что напряженность аллелопатического режима в этих насаждениях находится примерно на одинаковом уровне в течение вегетационного периода. В особенности, примечательно сходство в направленности изменений аллелопатического режима в осиннике и чернокленовом дубняке (рис. 2г).

На основании анализа вышеизложенных материалов можно заключить, что в целом контрастность изменений аллелопатического режима на протяжении вегетационного периода в искусственных и естественных лесонасаждениях степного Заволжья значительно больше, чем в аналогичных типах насаждений в условиях степного Приднепровья (Матвеев, 1976).

Поскольку напряженность аллелопатического режима является одним из показателей устойчивости лесонасаждений в борьбе с агрессивной сорной и степной растительностью (Матвеев, 1976), при создании лесокультур необходимо учитывать амплитуду отклонений аллелопатического режима в зависимости от условий года и сезона.

#### ЛИТЕРАТУРА

Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. Киевский госуниверситет, 1950.

Бельгард А. Л. Степное лесоведение. М., — «Лесная промышленность», 971.

Гродзинский А. М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. КИСЕ, «Наукова думка», 1965.

Гродзінський А. М. Основы хімічної взаэмодпії рослин. Київ, «Наукова думка», 1973.

Гродзинский А. М. Проблемы биосферы и фитонциды. — В сб.: Фитонциды. Киев, «Наукова думка», 1975.

Иванов В. П. Растительные выделения и их значение в жизни фитоценозов. М., «Наука», 1973.

Матвеэв М. М. Напруженність аллелопатичного режиму в штучных лісонасаждениях степової зони залежно від іх типологічних особливостей. — Укра-Імсьшій боташічний журнал. 1970, т. 27, № 1.

Матвеев Н. М. Аллелопатический режим как показатель биологического круговорота веществ в биогеоценозе. — В сб.: Основы химического взаимодействия растений в фитоценозах. Киев, «Наукова думка», 1972.

Матвеев Н. М. Об аллелопатическом пороге чувствительности у растений. — В сб.: Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. Вып. 3. Киев, «Наукова думка», 1972.

Матвеев Н. М., Терентьев В. Г., Мозговой Д. П. О биогеоценотических принципах исследования лесных сообществ в степном Заволжье. —В сб.: Вопросы лесной биогеоцеиологпи, экологии, и охраны природы в степной юпе. Вып. 1. Куйбышев, 1976. (Изд. Куйбышевского госуниверситета).

Матвеев Н. М. О сезонной и годичной динамике аллелопатического режима в естественных лесных биогеоценозах степного Приднепровья. — «Лесной журнал», 1976, № 2.

Сукачев В. Н. Основы теории биогеоценологии. – Юбилейный сборник, посвященный 30-летию Великой Октябрьской социалистической революции, ч. 2, М., 1947, (Изд. АН СССР).

Сукачев В. Н. Основные современные проблемы биоценологии. — Жур-

нал общей биологии, 1965, т. 26, вып. 3. Чернобривенко С. И., Шанда В. И. О биохимической среде биоценоза. В кн.: Физиолого-биохимические основы взаимного влияния растений в фитоценозах. М., «Наука», 1966.

Шашко Д. И. Агроклиматическое районирование СССР по сти растений теплом и влагой. - В кн.: Вопросы агроклиматического районирования СССР. М., Сельхозгиз, 1958.

Шенников А. П. Экология растений. М., «Советская наука», 1950. Шестоперов Г. П., Подекочий И. И., Лебедев В. В., Лобанов Я- Я., Сенкевнч А. А., Егоренкова Р. С, Матюнин В. В. Борьба с эрозией почв и защитное лесоразведение. Куйбышевское книжн. изд-во. 1968.

#### УДК 634:0.181

#### О. А. Мозговая

### ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ КРАСНОСАМАРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА КУЙБЫШЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Выявление флористического состава и роли, которую играет та или иная ценопопуляция в сложении лесных фитоценозов, остается основой проводимых в них фитоценотических исследований. В связи с усилением действия антропогенного фактора естественная лесная растительность все более подвергается нарушениям, все необходимее становятся инвентаризация и охрана флоры, выявление локальных местообитаний редких и исчеза.ющих видов растений.

Как известно, среди доминантных видов сложных широколиственных лесов Европейской лесостепи преобладают виды неморальной свиты. По данным Г. М. Зозулина (1969, 1970), они составляют 86.7%, а виды бетулярной свиты — 13.3%. Л. А. Евдокимов (1969, 1973), анализируя флористический состав лесных ассоциаций Куйбышевского Высокого Заволжья (лесостепная зона) в зависимости от преобладания определенного ценоэлемента, группирует эти ассоциации в соответствующие типы (бетулярный, кверцетальный, неморальный, степной и др.).

В пределах степного Заволжья в поймах, балках, реже на аренах также встречаются участки естественных дубовых Почти три десятилетия назад И. С. Сидорук (1952) отмечал, что чтим лесам характерно уменьшение числа лесных видов и возрастание доли степных. Однако названные вопросы изучены здесь недостаточно.

В связи с этим мы ставим своей задачей всестороннее изучение флористического состава и ценотической структуры в естественных и искусственных лесах степного Заволжья. Исследования начаты в 1975 году в составе комплексной биогеоценотической экспедиции Куйбышевского университета на стационаре в Красносамарском лесничестве Куйбышевской области.

В данной статье приводятся результаты описаний лесных фитоценозов, относящихся к наиболее распространенным ассоциациям дубняков, расположенных в экологическом ряду: пойма реки Самары, нижняя и верхняя часть склона арены,

арена.

В центральной части поймы на влажноватой суглинистой почве с элементами засоления располагается дубняк чернокленоволандышевый (пробная площадь № 11). Древостой из Quercus robur L. с примесью Populus tremula L., Uimus laevis Pali, Betula pendula Roth. Сомкнутость крон 0,8. В подлеске преобладает Асег tataricum L., обычны также единичные экземпляры Rhamnus cathartica L., Euonymus verrucosa Scop., Lonicera xylosteum L., Cerasus fruticosa (Pall) Woron., Prunus stepposa Kotov., Viburnum

Таблица I Травяной покров в дубняке чернокленово-ландышевом

P. C. P.	1 10 11	1077	1 10 1	, 1976	1
Название растений	Bucora, S	130kpbd tile,	Bucora,	Покрытие,	Флорастический ценоэлемент, (Евлокимов, 1973) .
Achillea millefolium Adenophora liliifolia Aegopodium podagraria Asparagus officinalis Bromus inermis Cenolophium fischeri Convallaria majalis Filipendula ulmaria Fragaria viridis Galium volgense Inula salicina Heracleum sibiricum Lathyruspisiformis Lysimachia vulgaris Phlomis tuberosa Poa nemoralis Polygonatum officinalis Sanguisorba officinalis Thalictrum minus	15 40 25 20 	* + 5 +   + 20 + + + + + + + + + + + + + + + + +	15 40 25 20 75 50 25 60 15 15 60 68 40 75 60 35 40	+» +10 ++ +25 ++ ++ ++ ++ ++ ++ ++ ++ ++ ++	Бетулярный Бореально-неморальный Бетулярный Кверцетальный Бетулярный Бетулярный Кверцетальный Кверцетальный Бетулярный Бетулярный Бетулярный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный

<sup>+» -</sup> проективное покрытие вида менее 1%

<sup>+ -</sup> вид не обнаружен

Opulus L. Много ежевики (Rubus caesius L., проективное покрытие 30%), изредка встречается Humulus lupulus L.

Травяной покров (табл. 1) редкий (общее проективное покрытие 30—35%), беден по видовому составу (20 видов). Злаки почти отсутствуют. Доминирует Convallaria majalis L. Надземная фитомасса его составляла 27 июня 1976 года в среднем 19,4 ц/га в сыром состоянии, 2,8 ц/га — в воздушно-сухом.

Флористическая физиономичность ассоциации слагается из видов кверцетального и бетулярного типа.

В нижней части склона арены на влажноватой выщелоченной супесчаной почве располагается дубняк липово-ландышевый (пробная площадь № 8). Древостой образуют дуб и Tilia cordata Mill; имеется примесь березы и осины. Сомкнутость крон 0,7—0,9. В подлеске — вяз, клен татарский, бересклет. Травостой довольно редкий, общее проективное покрытие 50%. Доминирует ландыш, надземная фитомасса которого составляет около 18 ц/га в сыром и 2,3 ц/га в воздушно-сухом состоянии. Куртинами растет сныть. Помимо ландыша, как лекарственного сырья, интерес могут представлять также купена лекарственная и чистотел большой—обычные виды для данной ассоциации.

Флористическая физиономичность дубняка липово-ландышевого также слагается из видов кверцетального и бетулярного типа (табл. 2).

В верхней части склона арены к пойме реки Самары располагается дубняк липово-бересклетово-разнотравный (пробная площадь № 7). Почва — свежеватая выщелоченная супесь. Древостой из дуба, липы, единично встречается вяз, береза. Сомкнутость крон 0.5-0.8. В подлеске — клен татарский, жостер, вишня степная. Местами сплошной покров образует бересклет.

Травостой неоднородного сложения, проективное покрытие колеблется от 10% под зарослями бересклета до 70% на открытых местах. По видовому составу травостой довольно пестрый, доминирующие виды не выделяются (табл. 3). Флористическая физиономичность представлена кверцетальным и бетулярным ценоэлементами, значительное участие принимают и степные виды. Данная ассоциация представляет интерес из-за участия видов, нуждающихся в охране: *Adonis* vernal is L., Anemone sylvestris L., Fritillaria ruthenica Wickstr.

На арене реки Самары, на песчаной почве, располагаются дубравы липово-разнотравные, находящиеся на разных сукцессионных стадиях из-за интенсивного выпаса крупного рогатого скота. Для сравнения приводится характеристика дубняков с почти ненарушенным и сильно нарушенным травяным покровом (табл. 4, 5).. Состав древостоя одинаков, его образуют дуб, липа, единичные экземпляры осины, березы. Сомкнутость крон 0,6-0,7. В дубняке липово-разнотравном *без* выпаса (пробная площадь № 6) подлесок образуют бересклет, жостер, клен татарский. Травяной покров редкий (проективное покрытие около 30%). Преобладает ландыш, хотя участие его в сложении травостоя в целом невелико. Значи-

Название растении					
	Высота,	Nospbirie, ភ្ន	Высота,	Покрытие, %	Флористический пеноэлемент. (Евдокимов, 1973)
Achillea millefolium Aegopodium podagraria Aristolochia clematitis Asarum europaeum Betonica peraucta Brachypodium pinnatum Campanula volgensis Chelidonium majus Convallaria majalis Convolvulus arvensis Euphorbia virgata Festuca beckeri Galium aparine Galium verum Galium volgense Geranium sanguineum Glechoma hederacea Heracleum sibiricum Lathyrus pisiformis Libanotis intermedia Moehringia lateriflora Origanum vulgare Poa nemoralis Polygonatum officinale Pyrethrum corymbosum Taraxacum officinale Thalictrum minus Trifolium repens	15 20 25 7 15 40 10 30 15 70 25 10 50 10 40 10 40 10	+ 10 5 + + + + + + + + + + + + + + + + + +	16 22 25 5 50 45 14 35 20 10 25 14 20 20 15 14 25 16 17 45 18	+10++++++++++++++++++++++++++++++++++++	Бореально-неморальный Неморальный Бетулярный Бетулярный Кверцетальный Кверцетальный Бетулярный Бетулярный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный

тельна доля сорных видов, сохранившихся или занесенных в результате прошлого выпаса скота.

Для дубравы липово-разнотравной, подвергающейся в настоящее время интенсивному выпасу скота в ней, характерно преобладание в травяном покрове степных и сорных видов. В подлеске ракитник (Cytisus ruthenicus Fischer), карагана (Caragana frutex C. Koch), 606овник (Amygdalus nana L.), спирея (Spiraea litvinovii Dobrocz).

Таким образом, рассмотренные ассоциации естественных дубовых лесов Куйбышевского степного Заволжья по своему флороцепотическому составу относятся к бетулярно-кверцетальному типу. Травяной покров дубрав чутко реагирует как на изменение экологических условий, так и на интенсивность воздействия антропогенного фактора. Выпас скота в дубравах приводит к вытеснению типичных дубравных видов и господству сорных трав.

	18. V . 1975		17. V. 1976			
Название растений	Внеота,	Покрытие,	Высота,	Покрытие,	Флористический ценоэлемент, (Евдокимов, 1973)	
Achillea millefolium Adonis vernalis Aegopodium podagraria Alexitoxicum officinale Allium decipiens Anemone sylvestris Ariemisia austriaca Asparagus officinalis Betonica peraucta Calystegia sepium Campanula persicifolta Chelidonium majus Chenopodium album Convallaria majalis Dracocephalum thymiflorum Euphorbia semivillosa Fustuca sulcata Fragaria viridis Fritillaria ruthenica Galium aparine Galium volgensis Geranium sanguineum Heracleum sibiricum Lathyrus pisiformis Lavatera thuringiaca Leonurus glaucescens Libanotis intermedia Nepeta pannonica Origanum vulgare PHlomis tuberosa Poa nemoralis Polygonatum officinalis Pyrethrum corymbosum Sanguisorba officinalis Stachys silvatica Thalictrum minus Trifolium alpestre Veronica paniculata Viola hirta Viola arenaria	35 20 15 50 40 15 50 10 30 70 15 40 60 50 	++5+ +5+++++ + 5 2 +++    5+2+++++++  +++	28 30 20 19 50 50 15 80 45 18 12 20 9 53 23 15 32 26 27 46 44 22 25 20 35 40 45 20 37 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	+3+++++5 ++++5+++++++++++++++++++++++++	Степпой Бореально-неморальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Бетулярный Бетулярный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Кверцетальный Бетулярный Кверцетальный Бетулярный Кверцетальный Бетулярный Кверцетальный Бетулярный Кверцетальный Бетулярный Кверцетальный Бетулярный Бетулярный Бетулярный Бетулярный Бетулярный Бетулярный Бетулярный Бетулярный Бетулярный Кверцетальный Бетулярный Бетулярный Бетулярный	

Название растении	Высота, см	Покрытие, %	Флористический цепоэлемент (Евдокимов, 1973)
Achillea millefolium	13	+	
Alexitoxicum officinale	25	l <u>i</u>	Кверцетальный
Asparagus polyphyllus	17	∔	Степной
Calystegia sepium	13	<u>+</u>	
Campanula persicifolia	34	l + :	Кверцетальный
Chenopodium album	11	+ !	* ``
Convallaria majalis	21	5	Кверцетальный
Descurainia sophia	26	+	•
Dianthus andrezjowskianus	50	+	i
Festuca beckeri	40	1 +	
Festuca sulcata	25	1 +	
Fragaria viridis	16	I +	Кверцетальный
Galium verum	24	l +	Кверцетальный
Geranium sanguineum	26	1 +	Кверцетальный
Heracleum sibiricum	55	+	Бетулярный
Lathyrus pisiformis	48	1 +	Бетулярный
Libanotis intermedia	50	<b>+</b>	Бетулярный
Melandrium album	69	5	• 1
Origanum vulgare	22	+	Кверцетальный
Phlomis tuberosa	145	1 +	Кверцетальный
Polygonatum officinale	15	5	Бетулярный
Silene nutans	66	+	
Stachys recta	64	1 +	
Tanacetum vulgare	45	5	Кверцетальный
Taraxacum officinale	15	+	• •
Thalictrum minus	50	+++++5+++++++++++++++++	Кверцетальный
Trifolium alpestre	17	1 +	Бетулярный
Trifolium repens	7	1 +	• •
Verbascum lychnites	68	l <del>i</del>	
Vicia cracca	40	1 +	Бетулярный

#### ЛИТЕРАТУРА

3 о з у л и н Г. М. Информация об исторической динамике лесной растительности Нижнего Дона, содержащаяся в современных лесных сообществах. — Материалы по динамике растительного покрова. Доклады на межвузовской конференции. Владимир, 1969.

3 о з у л и н Г. М. Исторические свиты растительности. — Ботанический журнал, 1970, № 1.

Евдокимов Л. А. Флероценотический анализ лесов. Куйбышевского Высокого Заволжья. — Ученые записки. Вып. 68, 1969. (Изд. Куйбышевского пединститута).

Евдокимов Л. А. Флороценотический анализ лесных ассоциаций Куйбышевского Высокого Заволжья. — Научные труды. Т. 107, вып. 2, 1973. (Изд. Куйбышевского пединститута).

Сидорук И. С. Основные черты растительности Среднего Поволжья. — Докторск. дисс. Л., 1952.

	25. V	11.1975	10. V	. 1976	1
Наявание растений	Высота,	Покрытие, %	Высота, см	Покрытие,	Флористический цевоэлемент, (Евдокимов, 1973)
Adonis volgensis Achillea millefolium Achillea nobilis Achyrophorus maculatus Alexitoxicum officinale Arenaria ucrainica Aristolochia ciematitis Artemisia absintium Artemisia austriaca	28 100 40 90 46 40 80 150 10	+++++++0+++++++++	19 36 21 40 23 27 35 65 20	+++++++5++	Кверцетальный *
Asparagus polyphyllus Berteroa incana Bromus inermis Campanula bononiensis	90 30 100 100	+++	50 58	+	Степной Бетулярный Степной
Carduusthoermeri Calamagrostis epigeios Calystegia sepium Chelidonium majus	30 100 5 70	++++	42	+	Степной Степной
Chenopodium album Convallaria majalis Convolvulus arvensis Cynogiossum officinale Dracocephalum thymiflorum Descurainia sophia Elytrigia repens	10 5 100 60	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	42 7 15 5 66 25 55 40	+++++++++	Кверцетальный
Erysimum marschallianum Euphorbia semivillisa Falcaria vulgaris Festuca beckeri Festuca sulcata Fragaria viridis Fritillaria ruthenica	100 100 30 15 10	+ + 30 20 +	90 40 30 5	+ 40 20 +	Кверцетальный Кверцетальный
Galium verum Geranium sanguineum Glechoma hederacea Ileracleum sibiricum Ilypericum pepforatum Knautla arvensis	40 30 10 40 80 50	╇╇┼┿╇╇┿	30 60 22	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	Кверцетальный Бетулярный Кверцетальный Кверцетальный
Lactuca tatarica Lathyrus pisiformis Lappula myosotis Lavatera thuringiaca Leonurus glaucescens Libanotis intermedia Lythrospermum officinale Metandrium album	40 100 110 200 40	10 + + +	25 58 60 98 67 40 50	+5++5+	Бетулярный Кверцетальный Бетулярный Кверцетальный
Melliotus officinalis Nepeta pannonica Nonca pulla Orlganum vulgare Poa nemoralis	110 170 40	+ + +	90 14 15 49	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	Кверцетальный Кверцетальный

	25. V	1.1975	10. V	. 1976	
Название растений	Bucota, cm	Покрытие, %	Высота,	Покрытие,	флористический ценоэлемент, (Евдокимов, 1973)
Polygonatum officinalis Pimpinella saxifraga Phleum phieoides Phlomis tuberosa Potentilla impolita Plantago media Pulsatilla patens Ranuaculus polyanthemus Rumex acetosa Salvia tesquicola Sanguisorba officinalis Solanum dulcamara Senecio jacobea Silene nutans Stachys recta Sedum telephium Stipa pennata Thalictrum minus Verbascum lychnitis Veronica spicata Urtica dioica	35 40 100 10 10 10 40 100 30 70 20 120	++++++	10 30 30 80 80 28 15 70 35 24 40 50 11 65 55 23	+++5+++++++55+55++	Бетулярный Кверцетальный Кверцетальный Бетулярный Кверцетальный

УДК 581.9

#### О. А. Мозговая

### ТРАВЯНОЙ ПОКРОВ В ПОСАДКАХ СОСНЫ КУЙБЫШЕВСКОГО СТЕПНОГО ЗАВОЛЖЬЯ

Довольно крупные массивы естественных сосновых лесов расположены в Правобережье Куйбышевской области на каменистых склонах, вершинах и плато Самарской Луки, на южных склонах Жигулевских гор. В Заволжье песчаная полоса вдоль р. Самары раньше была покрыта борами с примесью широколиственных пород, но к настоящему времени боры почти полностью заменены широколиственными лесами. Большая часть арены р. Самары занята искусственными насаждениями, среди которых преобладают сосновые.

Опыт искусственного степного лесоразведения свидетельствует, что сосна обыкновенная обладает высокой устойчивостью и пластичностью в условиях степного климата. Ю. Х. Новоженин (1965), Г. П. Шестоперов (1968) отмечают хорошее развитие ее на суглинистых черноземах степного Заволжья. Лучше других древесных пород годится сосна и для облесения песчаных и супесчаных ме-

стоположений (Подскочий, 1965; Барышников, Подскочий, 1968; Бельгард, 1971).

Как указывает А. Л. Бельгард (1971), помимо устойчивости древесных пород к неблагоприятным условиям климата, важно, чтобы порода характеризовалась высокой устойчивостью в борьбе с опасными конкурентами за дефицитную почвенную влагу — с сорными и степными травами. В степной зоне, где травянистая растительность является главным антагонистом древесных и кустарниковых пород, особенно в их молодом возрасте (Альбицкая, 1960; Альбицкая, Тарасов, 1972; Тарасов, Савочкина, 1973), процесс формирования, степень развития травяного яруса в лесопосадках, а также видовой состав, соотношение экологических групп растений играют особую роль. В первые годы этот процесс определяется уходом за лесокультурами, позднее зависит, главным образом, от лесорастительных условий.

Полевые работы по изучению травяного покрова в посадках сосны в степном Заволжье на примере лесных фитоценозов Красносамарского лесничества выполнены летом 1976 года на 11 пробных площадях (по 0,5—1,0 га), заложенных в сосновых насаждениях разного возраста, в различных экологических условиях: в прирусловой части поймы р. Самары — на песчаной почве, в центральной пойме — на суглинистой почве и на арене — на песчаной и супесчаной почве (табл. 1). По типологии А. Л. Бельгарда (1971), сосняки характеризуются типами почв: «черноземы обыкновенные песчаные», «черноземы обыкновенные супесчаные», «черноземы обыкновенные показатели развития травяного покрова в сосняках приведены в табл. 2 и 3.

Выявление флористического состава показало, что в сосновых насаждениях произрастает более 220 видов из 157 родов 48 семейств покрытосеменных растений. Более богато представлены семейства бобовые, крестоцветные, сложноцветные, злаковые, розоцветные. Из общего числа видов деревья и кустарники составили 12%, травянистые многолетники — 70,2%, однолетники — 10%, двулетники — 7,8%. В посадках, где сосна была высажена вместе с березой, последняя обогнала ее в росте и численно преобладает.

Помимо кустарников исскуствешюго происхождения Caragana arborescens Lam., Ribes aureum Pursh., в значительном количестве появился самосев степных и лесных видов Cerasus fruticosa (Pail.) Woron., Amugdalus nana L., Spiraea Litvinovii Dobrocz., Rhamnus cathartica L., Lonicera xyrosteum L., Viburnum opulus L. Обилен самосев древесных пород Acer tataricum L., Ulmus laevis Pall.

Соотношение растений разных жизненных форм по Раункиеру отражает зональный тип климата (фаиерофитов — 12, терофитов — 10, хамефитов—1,7; криптофитов — 55,8; гемикрнптофитов — 20,5%). В условиях степной зоны с резко континентальным климатом, частыми засухами в летний период и сильными морозами зимой вполне закономерно преобладание криптофитов.

Хотя условия поймы ослабляют действие зонального фактора, тем не менее в травяном покрове сосновых насаждений Красноса-

## Характеристика пробных площадей сосновых насаждений Красносамарского лесничества

М пробной местоположение Местоположение		Почва	Типологический шифр (Бельгард, 1971)		
14	Прирусловая пойма	Песчаная	$O4 \frac{\Pi_2}{\pi/\text{OCB}_K - 1} \text{ 10 C of.}$		
13	Центральная пойма	Суглинистая	OU $\frac{C\Gamma_2}{\pi/\cos - HI}$ 10 C of.		
15.	То же	*	O4 $\frac{C\Gamma_{2-3}}{\pi/\text{ocb.} - \Pi}$ 10 C of.		
<b>16</b>	<b>3</b> 0	. >>	O4 $\frac{C\Gamma_2}{\pi/\text{ocs.} - 1}$ 10 C of.		
3	Арена, верхняя часть склона	   Супесчаная 	OH $\frac{C\Pi_{1-2}}{\pi/\text{ocB}_{\kappa}-I}$ 10 C of.		
4	То же	*	O4 $\frac{C\Pi_2}{\pi/\text{ocs}_k - 1}$ 2 C 8 5		
5	Арена	*	O4 $\frac{C\Pi_2}{\pi/\text{ocb}_{\kappa} - 1}$ 6 C 4 B		
2	Арена, плоское понижение	Песчаная	O4 $\frac{\Pi_{1-2}}{\Pi/\text{OCB.} - \Pi}$ 10 C of.		
1	Арена, волнистое всхолм- ление	<b>&gt;</b> .	O4 $\frac{\Pi_1}{\pi/\text{ocs.} - \Pi_1}$ 10 C of.		
17	Арена, небольшое возвы- шение	· *	O4 $\frac{\Pi_1}{\pi/\text{OCB.} - 1}$ 10 C of.		
18	Арена, западина	Супесчаная	O4 $\frac{\Pi_{t}}{\pi/6cs1}$ 10 C of.		

марского лесничества преобладают степные растения (24%). Многочисленна также группа сорных и полусорных видов (20%); лесные составляют 18% от общего числа видов. Однако соотношение групп степных, сорных, лесных, луговых видов в сосняках в различных условиях экотопа меняется. Сравним травостой сосняков на пробных площадях № 13 и 15, расположенных в центральной части поймы на суглинистой почве. В травостое на площади № 13 отмечено 53 вида, преобладает Aristolochia clematitis L. Сорные виды составляют 36, степные — 19, луговые — 15, лесные — 12%. В траносте 15-й пробной площади отмечено 90 видов, из них сорных — 31%, степных — 12, луговых—15, лесных—10%. Несмотря на сходное соотношение групп сорных, степных, луговых и лесных видов, травостой на 13-й пробной площади лучше сформирован, численность типичных лесных видов здесь выше. По-видимому, возраст сосны, то есть длительность формирования травяного яруса, ска-

#### Характеристика травяного покрова сосновых насаждений Красносамарского лесничества

	_			водион номенадТ					
	Сомину- тость крон	проектив- ное локры- тие, %	видовая насыщен- ность	всего видов	надземная фитомасса, ц/га				
14	10 C	23	0,8	70	31	84	7,9		
13	10 C	39	0,6	10	11	53	2,8		
15	10 C	17	0,8	40	32	52	7,6		
16	19 C	17	0,6	75	36	90	4,6		
3	10 C	23	0,8	20	21	65	1,3		
4	2 C 8 B	23	0,8	70	20	61	6,7		
4 5 2	6 C 4 B	23	0,6	70	28	85	6,4		
2	10 C	78	0,5	30	17	47	1,3		
1	10 C	78	0,4	30	24	62	1,9		
17	10 C	21	0,8	40	16	40	3,0		
18	10 C	321	0,8	40	17	40	3,9		

зъвается на составе травостоя больше, чем сомкнутость древесного яруса. Об этом свидетельствует и анализ травостоя 13 и 14-й пробных площадей, различающихся возрастом сосны и степенью сомкнутости крон.

При сравнении одновозрастных сосновых насаждений на арене (пробные площади № 3, 4 и 5) выяснилось, что доля лесных трав увеличивается в травостое сосново-березовых лесов. Чем больше березы в древостое, тем меньше степных и сорных видов в травяном ярусе.

Сравнение пробных площадей № 1 и 2 (одновозрастные 78-летние сосновые насаждения на арене) показало, что даже незначительные различия в условиях увлажнения отражаются на составе травостоя. В условиях большей сухости на площади № 1 наблюдаем явное преобладание степных трав (32,3%), сорные составляют 25,8, лесные— 11,3%. На пробной площади № 2, расположенной в понижении, степных видов 25, сорных — 36, лесных — 15%. В одновозрастных сосновых насаждениях в сходных экологических условиях формируется сходный травяной покров (пробные площади № 4 и 5, 17 и 18). На формировании травостоя сказывается влияние, состава древесного яруса (№ 3 и 4), сомкнутости крон (№ 15 и 16).

Таким образом, в посадках сосны I-IV классов возраста и в пойме, и на арене в условиях степного Заволжья в травяном ярусе преобладают степные и сорные виды. Чем старше возраст сосны, тем больше в травостое доля типичных лесных видов.

#### ЛИТЕРАТУРА

Лльбицкая М. А. Основные закономерности формирования травяного покрова к искусственных лесах степной зоны УССР. — В кн.: Искусственные лет гпчшой зоны Украины. Харьков, 1960. (Изд. Харьковского госуниверситета).

#### Растения, преобладающие в травяном покрове сосновых насаждений Красносамарского лесничества

№ пробной площади	Названия растений (перечисляются в порядке уменьшения обилия)
. 14 	Скерда кровельная, гулявник Лёзеля, паслён безволосый, подмаренник волжский, икотник серо-зеленый, синеголовник плосколистный, костер безостый, овсяница желобчатая, полынь австрийская
13	Кирказон обыкновенный, резак обыкновенный, змееголовник тимьяноцветковый, марь белая
15	Одуванчик лекарственный, змееголовник тимьяноцветковый, земляника зеленая, скерда кровельная, икотник серо-зеленый, овсяница желобчатая, овсяница Беккера, чина клубненосная, вьюнок полевой
16	Клевер альпийский, дрёма белая, тысячелистник обыкновенный, чина клубненосная, одуванчик лекарственный, змееголовник тимьяноцветковый, икотник серо-зеленый, скерда кровельная, выонок полевой
3	Подмаренник цепкий, чернокорень лекарственный, марь белая, чистотел большой, змееголовник тимьяноцветковый, дрёма белая, скерда кровельная, икотник серо-зеленый, нонеа темно-бурая, чистец прямой
4	Чистотел большой, будра плющевидная, дрёма белая, икотник серо- зеленый, змееголовник тимьяноцветковый, полынь австрийская
5	Икотник серо-зеленый, овсяница желобчатая, выонок полевой, гулявник Лёзеля, подмаренник цепкий, полынь Маршалла, змееголовник тимья- ноцветковый, дрёма белая, марь белая
. 2	Чистотел большой, марь белая, подмаренник цепкий, овсяница Беккера, выюнок полевой, дрёма белая, чернокорень лекарственный, пустырник сизый
I	Марь белая, вьюнок полевой, одуванчик лекарственный, подмаренник цепкий, полынь австрийская, овсяница Беккера
17	Икотник серо-зеленый, скерда кровельная, змееголовник тимьяноцветковый, полынь Маршалла, выонок полевой, овсяница Беккера, качим высочайший
18	Икотник серо-зеленый, скерда кровельная, змееголовник тимьяноцветковый

Альбицкая М. А., Тарасов В. В. Сорная растительность молодых лесокультур Днепропетровщины и меры борьбы с ней. — В сб.: .Вопросы степного лесоведения. Вып. 2. Днепропетровск, 1972.

Барышников А. Н., Подскочий И. И. Культуры сосны обыкновенной в Красносамарском лесничестве. — В кн.: Лесное хозяйство Куйбышевской Области. Куйбышев, 1968.

Бельгард А. Л. Степное лесоведение. М., — «Лесная промышленность», 1971.

Новоженин Ю. Х. Естественное семенное возобновление в лесных полосах, созданных Ю. К. Генко в степной части Куйбышевской области. — Автореферат канд. дис. Саратов, 1965.

Подскочий И. И. Сосна обыкновенная в культурах на песках и супесях правобережья р. Самары. Автореферат канд. дис. Саратов, 1965.

Тарасов В. В., Савочкина А. В. Об экологическом анализе сорного

травостоя молодых лесокультур Днепропетровщины. — В сб.: Вопросы сте́пного лесоведения. Вып. 3. Днепропетровск, 1972.

Шесто перов Г. П. Полезащитные лесные полосы в борьбе с засухой и суховеями. Куйбышевское книжн. изд-во, 1958.

Шестоперов Г. П. Водораздельные лесные полосы в Заволжье. – В кн.: Лесное хозяйство Куйбышевской области. Куйбышев, 1968.

УДК 581. 524.55

#### Н. М. Матвеев

# ОБ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ КУЙБЫШЕВСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

При проведении работ по интродукции и акклиматизации растений, а также при использовании интродуцентов в озеленении и степном лесоразведении необходимо учитывать аллелопатические свойства отдельных видов, в частности, их «аллелопатическую активность» (Гродзінський, 1973), Чем выше аллелопатическая активность растений, тем успешно они внедряются в зональный растительный покров и противостоят другим видам в борьбе за факторы жизни.

В связи с этим изучение аллелопатических свойств интродуцируемых растений представляет большой интерес. В научной литературе данный вопрос освещен мало (Матвеев и др., 1974; Коваленко, 1975).

Наши исследования проводились в период с 1973 по 1976 год в дендрарии Куйбышевского ботанического сада, в коллекции которого насчитывается около 800 видов деревьев, кустарников и лиан, а почвенный покров, образован глинистым маломощным выщелоченным черноземом (Затворницкий и др., 1973).

Учитывая, что наибольшее количество аллелопатически активных веществ аккумулируется в листьях (Гродзинський, 1973), мы определяли активность летучих и водорастворимых выделений листьев различных древесных и кустарниковых пород методом биопроб на семенах редиса с последующим пересчетом в условные кумариновые единицы (УКЕ) по методике А. М. Гродзинского (1905). Данный метод, апробированный многими исследователями в различных условиях и на разных объектах, показал его хорошую пригодность для выявления аллелопатически активных веществ в органах и тканях растений, а также —в среде фитоценоза, в связи с чем он находит всеобщее признание и все более широкое использование (Гродзинский, 1965; Гродзшський, 1973; Кожевников, 1974; Матвеев и др., 1974; Коваленко, 1975).

Полученные нами данные (табл. 1) свидетельствуют о том, что

все изученные породы обладают весьма высокой аллелопатической активностью. Из них в особенности выделяются спирея дубравколистная, рябинник рябинолистный, ирга ольхолистная, бузина черная, бузина травянистая, береза плосколистная, орех манчжурский (1100 УКЕ), а также черемуха магалебская, жимолость кавказская, трескун амурский, тополь советский (1000 УКЕ).

К группе аллелопатически среднеактивных растений из числа изученных видов может быть отнесена только магония падуболистная (250 УКЕ), а все остальные виды относятся к группе аллелопатически сильноактивных растений (выше 300 УКЕ).

Особый интерес в практическом отношении могут представлять лиственница сибирская, туя западная, барбарис темно-пурпуровый, спирея иволистная, спирея дубравколистная, роза моршинистая; кизильник блестящий и мупинский, арония черноплодная и сливолистная, ирга — обильноцветущая, канадская, ольхолистная; боярышники — полумягкий, ложноразнолистный, сливолистный, однопестичный, Максимовича, крупноколючковый. перистонадрезанный; черемуха пенсильванская и виргинская, курильский чай, сибирка алтайская, принсепия китайская, персикобобовник, смородина альпийская, акация желтая, липа крупнолистная, облепиха крушиновидная, шефердия серебристая, клены приречный, Семенова, американский; каштан ложноконский, ноград девичий пятилисточковый, бересклет европейский, дерен белый, дерен Бейли, бузина сибирская, калины — буреинская, канадская, бульденеж; жимолости — Рупрехта и каприфоль, вейгела ранняя, снежноягодник белый, березы — бумажная, плосколистная, белокитайская; дуб красный, орех манчжурский, сирень венгерская, трескун амурский. Эти древесные и кустарниковые породы в Куйбышевском ботаническом саду хорошо растут, плодоносят и без подмерзания переносят суровые условия зимнего периода (Затворницкий и др., 1973).

Обладая высокой аллелопатической активностью, они характеризуются значительной потенциальной способностью к внедрению в зональный растительный покров и поэтому являются перспективными для более широкого использования в зеленом строительстве и в искусственном лесоразведении в степном Поволжье.

Активность летучих выделений листьев исследованных пород в десятки и сотни раз меньше активности водорастворимых выделений. Какой-либо определенной зависимости аллелопатической активности растений от их систематического положения, в частности, от принадлежности к различным семействам, не обнаружено.

Сравнивая данные табл. 1 с результатами исследований в Днепропетровском ботаническом саду (Матвеев и др., 1974) и в степных предгорьях Крыма (Кожевников, 1974), можно заключить, что активность летучих выделений листьев древесных и кустарниковых пород в Крыму в десятки раз выше, чем у этих же видов в Куйбышевском ботаническом саду, а активность водорастворимых выделений, наоборот, в Куйбышевском ботаническом саду значительно выше, чем в Крыму и в Днепропетровском ботаническом

33

_	Активность выделении в УКЕ		
Вил	детучне	водораст- воримые	
Семейство сосновые Pinaceae Лиственница сибирская Larix sibirica Maxim	21,0	660,0	
Семейство кипарисовые Cupressaceae Туя западная Thuja occidentalis L.	22,0	660,0	
Семейство лютиковые Ranunculaceae Ломонос лигустиколистный Clematis ligusticifolia Nutt, Ломонос восточный Clematis orientalis L.	$\frac{2.0}{3.7}$	700,0 800,0	
Ломонос маньчжурский Clematis manschurica Rupr. Семейство барбарисовые Berberidaceae	8,7	750,0	
Барбарис монетовидный Berberis пилипиlaria Bunge Барбарис обыкновенный, форма—темно-пурпуровый Berberis vulgaris L. v. atropurpurea Rgl.	5,5 7,7	400,0 370,0	
Барбарис Тунберга Berberis thunbergii DC Матония падуболистная Mahonia aquifolium Nutt Семейство розанные Rosaceae	10,0 5,9	360,0 250,0	
Спирея городчатая Spiraea crenata L Спирея иволистная Spiraea calicifolia L Спирея дубравколистная Spiraea chamaedrifolia L Рябинник рябинолистный Sorbaria sorbifolia (L) A. Br. Роза колючейшая Rosa spinosissima L Роза морщинистая Rosa rugosa Thunb. Кизильник блестящий Cotoneaster lucida Schlecht. Кизильник мупинский Cotoneaster moupinensis Franch. Кизильник горизонтальный Cotoneaster horisontalis Dene.	7,0 5,5 17,5 8,7 6,0 18,0 4,9 11,6 12,5	950,0 500,0 1100,0 1100,0 600,0 800,0 800,0 700,0 650,0	
хеномелес японский Chenomeles japonica (Thunb.) Lindl. Яблоня ягодная Malus baccata (L.) Borkh. Арония черноплодная Aronia melanocarpa (Michx.) Elliot. Арония сливолистная Aronia prunifolia (Marsh.) Rehd. Ирга обильноцветущая Amelanchier florida Lindl. Ирга канадская Amelanchier canadensis (L.) Medik. Ирга ольхолистная Amelanchier alnifolia Nutt. Боярышник полумягкий Crataegus submollis Sarg. Боярышник ложноразнолистный Crataegus pseudoheterophylla A. Pojark.	7,0 5,5 7,0 14,7 12,7 5,5 9,0 5,0 18,0	850,0 700,0 680,0 660,0 800,0 700,0 1100,0 600,0 400,0	
Боярышник сливолистный Crataegus prunifolia Pers. Боярышник однопестичный Crataegus monogyna Jacq. Боярышник Максимовича Crataegus maximowiczii C. K. Schneid. Боярышник крупноколючковый Crataegus macracantha Lodd.	18,0 16,5 20,2 21,0	400,0 900,0 800,0 700,0	
Боярышник перистонадрезанный Crataegus azarolus L. Боярышник перистонадрезанный Crataegus pinnatifida Bge. Боярышник алтайский Crataegus chlorocarpa Lenné et C. Косh Боярышник Дугласа Crataegus douglasii Lindl. Воярышник даурский Crataegus daburica Koehne Черемуха магалебская Padus mahaleb (L.) Borkh. Черемуха пенсильванская Padus pensylvanica (L. f.) Sok. Черемуха выргинская Padus virginiana (L.) М. Roem. Курпльский чай Dasiphora friedrichsenii Hort. Сибирка алтаиская Sibiraea altaiensis (Laxm.) С. К. Schneid.	31,0 19,0 12,5 18,0 17,0 11,6 1,0 10,0 5,7 6,5	809,0 956,0 750,0 800,0 700,0 1000,9 800,0 800,0 580,0 760,0	

	Активность выделений в УКЕ		
В п л	летучне	водораст- воримые	
Принсепия китайская Prinsepia sinensis (Oliv.) Bean.	1,0	400,0	
Персико-бобовник Amygdalus nana L.×A. persica Семейство камнеломковые Saxifragaceae	21,0	860,0	
Смородина альнийская Ribes alpinum L. Семейство бобовые Fabacdeae	10,7	900,0	
Гледичия трехколючковая Gleditsia triacanthos L.	31,0	650,0	
Аморфа кустарниковая Amorpha fluticosa L.	18,0	450,0	
Акация желтая Garagana arborescens Lam.	5,5	700,0	
Ракитник русский Chamaecytisus ruthenicus (Pisch. ex Wo-	2,0	720,0	
loszcz. (Kłásková) Семейство липовые Tiliaceae		i	
Липа крупнолистиая Tilia platyphyllos Scop.	7 7	690.0	
Лина мелколистная Tilia cordata Mill.	7,7 5,7	700.0	
Семейство лоховые Ејасадлассае	, ,,,	1 30,10	
Облепиха крушиновидная Нірроріаё rhamnoides L.	7,7	720,0	
Лох восточный Elaeagnus orientalis L.	} 8,0	600,0	
Лох серебристый Elaeagnus argentea Pursh.	8,0	800,0	
Шефердия серебристая Shepherdia argentea (Pursh.) Nutt.	11,2	0,008	
Семейство руговые Rutaceae Птелея трехлистная Ptelea trifoliata L.	21,0	760.0	
Бархат японский Phellodendron japonicum Maxim.	21,0	600,0	
Семейство сумаховые Anacardiaceae	} <b>~</b> ``,``	}	
Уксусное дерево Rhus typhina L.	28,5	650,0	
Сумах укореняющийся Rhus radicans L	14,5	930,0	
Семейство иленовые Асегасезе		1	
Клен полевой Acer campestre L.	16,5	650,0	
Клен татарский Acer tataricum L. Клен Семенова Acer semenovii Rgt. et Herd.	18,5 27,0	900.0	
Клен калинолистный Acer opalus Mill.	14,5	650.0	
Клен ложнолопастный Acer pseudoplatanus L.	16,5	600,0	
Клен приречный Acer ginnala Maxim.	22.5	600,0	
Клен остролистный Acer platanoides L.	6.6	560,0	
Клен светлый Acer cappadocicum Gled.	9,5	650,0	
Клен монпелийский Acer monspessulanum L.	9,1	500,0	
Клен американский Acer negundo L.	7,0	350,0	
Клен американский, форма— золотисто-пестролистный Acer negundo L. f. aureo-wariegatum (Wesmael) Spath.	12,7	300,0	
Семейство конскокаштановые Hippocastanaceae	.]	1	
Каштан ложноконский Aesculus hippocastanum L.	10,5	910.0	
Семейство виноградовые Vitaceae	1	{	
Виноград девичий, пятилисточковый Parthenocissus quinquefo-	7,7	850,0	
lia (L.) Planch.	)	1	
Семейство бересклетовые Celastraceae	7.0	700.0	
Бересклет европейский Euonimus europaea L. Древогубец морщинистый Celastrus rugosa Rehd. et Wils.	10,0	720,0	
Древогубец лазящий Celastrus scandens L.	14,0	650,0	
Семейство дереновые Согласезе	**,"	1 333,0	
Дёрен белый Cornus alba L.	6,7	850,0	
	1,0	650,0	
Дёрен Бейли Cornus baileyi Cout et Evans Кизил Cornus mas L.	5,9	900,0	

	Активность в 3	выделений /КЕ
Вид	летучие	водораст- воримые
Семейство жимолостные Caprifoliaceae		]
Бузина сибирская Sambucus sibirica Nakai	5,4	920,0
Бузина черная Sambucus nigra L.	4,9	1100,0
Бузина травянистая Sambucus ebulus L.	24,0	1100,0
Калина обыкновенная Viburnum opulus L.	18.0	900,0
Калина бульденеж Viburnum opulus L, var. sterile DC.	2,0	720,0
Калина буреннская Viburnum burejaticum Rgl. et Herd.	19,5	850,0
Калина канадская Viburnum lentago L.	1,0	1000,0
Жимолость кавказская Lonicera caucasica Pall.	7,7 2,0	1000,0 850,0
Жимолость Рупрехта Lonicera ruprechtiana Rg1.	6,4	700.0
Жимолость каприфоль Lonicera caprifolium L. Жимолость татарская Lonicera tatarica L.	6,2	920,0
Жимолость Альберта Lonicera alberti Rgl.	11,6	850,0
Вейгела ранняя Weigela praecox (Lemoine) Bailey	11,5	900,0
Снежноягодник белый Symphoricarpus albus (L.) Blake	10.0	750.0
Семейство березовые Ветијасеае	}	
Лещина разнолистная Corylus heterophylla Fisch. ex Trauty.	[ 10,7	900,0
Береза бумажная Betula papyrifera Marsh.	8,0	1800,0
Береза плосколистная Betula platyphylla Sukacz.	1 7.0	1100,0
Береза ольховидная Betula ainoides Buch-Ham.	3,4	500,0
Береза белокитайская Betula albosinensis Burkill.	15,5	600,0
Семейство буковые Fagaceae	1 01	100.0
Дуб красный Quercus rubra L.	9,1 4,5	400,0
Дуб крупноплодный Quercus macrocarpa Michx.	4,0	600,0
Cementation opexorate Juglandaceae	4,5	850,0
Opex черный Juglans nigra L. Opex грецкий Juglans regia L.	2,0	800,0
Орех маньчжурский Juglans mandshurica Maxim.	5,0	1100.0
Семейство маслинные Ојеасезе	] -,'*	1
Ясень обыкновенный Fraxinus excelsior L.	28,5	600,0
Сирень венгерская Syringa josicaea Jacq.	10,7	0,008
Сирень китайская Syringa chinensis Willd.	6,0	900.0
Трескун амурский Ligustrina amurensis Rupr.	9,7	{ 1000,0
Бирючина обыкновенная Ligustrum acuminatum Koehne	7,7	} 900,0
Жасмин лекарственный, форма крупноцветная Jasminum offi-	4,9	650,0
cinale L. f. grandiflora (L.) Kobuski	1	}
Семейство крушиновые Rhamnaceae.	7.7	0000
Крушина ломкая Frangula alnus Mill.	7,7	990,0
Семейство бигнониевые Bignoniaceae	5,4	900,0
Катальна яйцевидная Catalpa ovata G. Don.	0,4	300,0
Семейство лунносемянниковые Menispermaceae Лунносемянник даурский Menispermum dauricum DC.	5,1	700,0
Семейство тутовые Могасеае	( ",-	1
Шелковица белая Morus alba L.	3,4	800,0
Семейство ильмовые Игласезе	1 1	Į
Вяз гладкий Ulmus laevis Pall.	4,6	750,0
Семейство нвовые Salicaceae	1	
Ива белая Salix alba L.	$\frac{1}{1000}$	700,0
Ива вавилонская Salix babylonica L.	18,0	600,0
Тополь краснонервный Populus nervirubens Alb.	10,5	900,0
Тополь советский Populus alba L.XP, bolleana Lauche	5,0	1000,0
	J	<u> </u>

саду (за исключением ясеня обыкновенного и уксусного дерева).

В целом аллелопатическая активность изученных древесных и кустарниковых интродуцентов имеет тенденцию возрастать при передвижении в пределах степной зоны с севера на юг и с запада на восток. Подобное же явление установлено при изучении аллелопатической активности древесных и кустарниковых пород, свойственных для естественных лесов степной зоны, и видов, используемых в практике искусственного степного лесоразведения.

При передвижении с севера на юг и с запада на восток в пределах степной зоны Европейской части СССР отмечается возрастание сухости климата, что, очевидно, способствует более интенсивному накоплению в листьях древесных и кустарниковых растений аллелопатически активных метаболитов. В связи с этим можно сослаться на убедительные примеры из монографии Э. Л. Райса (Rice, 1974), свидетельствующие о том, что всякое отклонение условий местопроизрастания от оптимума вызывает более интенсивное накопление аллелопатически активных веществ в органах растений, совпадающее одновременно с весьма значительным выделением этих веществ в экотоп.

Таким образом, аллелопатическая активность древесных и кустарниковых растений зависит не только от их видовых особенностей, но и от условий местопроизрастания, в частности, от климата. Это необходимо учитывать при проведении работ по интродукции и акклиматизации растений, а также при создании зеленых насаждений и лесокультур.

#### ЛИТЕРАТУРА

 $\Gamma$  р о д з и н с к и й А. М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. — • В кн.: Основы химического взаимодействия растений. Киев, «Наукова думка», 1965.

Гродзінський А. М. Основи хімічноі взаэмодіі рослин. Киів, 1973,

«Наукова думка», 1973.

Затвориицкий Г.Ф., Потапов С.И., Яковлев П.К. Деревья, кустарники и лианы Куйбышевского ботанического сада. — В сб.: Интродукция и акклиматизация декоративных и культурных растений. Научные труды. Т. 109, 1973. (Изд. Куйбышевского пединститута).

Коваленко С. Г. Аллелопатические особенности выделений цветков и опада древесно-кустарниковых растений. — Автореферат дисс. канд. биол. наук. Одесса, 1975.

Кожевников И. Г. Аллелопатические свойства древесных и кустарниковых растений лесов Крыма. — В сб.: Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. Вып. 5. Киев, «Наукова думка», 1974.

Матвеев Н. М., Крисанов Г. Н., Трюханова Т. И. Аллелопатические свойства некоторых древесно-кустарниковых растений, применяющихся в озеленении. — В сб.: Адаптация растений в условиях среды. 1974, (Изд. Днепропетровского госуниверситета):

Rice E. L. Allelopathy. Academic press, New York, 1974.

#### С. А. Розно

# ОБ АКТИВНОСТИ ВЫДЕЛЕНИЙ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО САДА КУЙБЫШЕВСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА

Растительные выделения являются одним из многочисленных факторов формирования естественных и искусственных фитоценозов. Поэтому в практике лесомелиорации и в работах по интродукции растений важно учитывать активность этих выделении (Грюмер, 1957; Гродзинский, 1965; Матвеев. 1907; Колесниченко, 1968).

Нами изучена аллелопатическая активность 88 видов древесных и кустарниковых растений дендрологического сада Куйбышевского сельскохозяйственного института. По происхождению это североамериканские, китайские, японские, сибирские, дальневосточные, среднеазиатские и европейские виды. Дендрологический сад располагается в зоне обыкновенного чернозема на границе с лесостепной зоной.

Для анализов с исследуемых растений отбирались листья, и в них определялось содержание летучих и водорастворимых аллелопатически активных веществ методом биологических проб на семенах редиса по методике А. М. Гродзинского (1965). Результаты опытов приводятся в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что выделения исследованных пород, и летучие, и водорастворимые, обладают довольно высокой активностью. Водорастворимые выделения почти во всех случаях оказываются во много раз активнее летучих.

По активности выделений в соответствии с градацией, предложенной Н. М. Матвеевым и др. (1974), можно различать три группы растений:

аллелопатически сильноактивные (500 УКЕ); аллелопатически среднеактивные (300 500 УКЕ); аллелопатически малоактивные (0—300 УКЕ).

Изученные нами виды по активности водорастворимых выделений почти все относятся к группе аллелопатически сильноактивных. Особенно выделяются (аллелопатичсская активность 1000 УКЕ и выше) абрикос манчжурский, бархат амурский, береза бородавчатая, береза каменная, бересклет маака, вишня карликовая, дуб черешчатый, жимолость татарская, ива русская, ирга канадская, катальпа обыкновенная, сирень, скумпия, сосна обыкновенная, рябинник рябинолистный, тамарикс рыхлый, тополь ивантеевский, все виды черемухи, шелковица белая, ясень обыкновенный и другие.

Активность выделений листьев древесных и кустарниковых растений дендрологического сада Куйбышевского сельскохозяйственного института

дендрологического сада Куйбышевского сельскохозяйстве	<del></del>	
	у	К E
Вид	Летучне	Водораст- воримые
Абрикос манчьжурский Агmeniaca mandshurica (Maxim.) Skyorts,	43	1000
Акация белая Robinia pseudacacia L.	270	750
Акация желтая Caragana arborescens Lam.	40	750
Акация кустарниковая Caragana frutex (L.) C. Koch.	23	870
Аморфа кустарниковая Amorpha fruticosa L.	10	900
Барбарис кровавокрасный Berberis vulgaris v. atropurpurea Rgl.	31	275
Бархат амурский Phellodendron sachalinense (Fr. Lchmidt)	680	1200
Sarg. Береза бородавчатая Betula pendula Roth.	115	1000
Береза каменная Ветија естапії Сһат.	64	1000
Береза ольховидная Betula ainoides Buch. — Ham.	13	600
Бересклет бородавчатый Euonymus verrucosus Scop.	26	830
Бересилет европейский Euonymus europaea L.	21	720
Бересклет маака Euonymus maackii kupr.	31	1000
Воярышник даурский Crataegus dahurica Koehne.	1100	900
Боярышник красный Crataegus sanguinea Pall.	44	600
Боярышник полумяткий Crataegus submollis Sarg.	13 37	600
Боярышник черный Crataegus nigra Waldst. et Kit. Бузина красная Sambucus sibirica Nakai.	73	700
Бундук қанадский Gymnociadus dioicus (L.) С. Koch.	71	830
Виноград приречный Vitis riparta Michx.	15	360
Вишня войлочная Cerasus tomentosa (Thunb.) Wall.	9	680
Вишня карликовая Cerasus pumila (L.) Sok.	1150	1000
Вяз гладкий Ulmus laevis Pall.	26	690
Вяз листоватый Ulmus carpinifolia Rupp. ex G. Suckow.	16	900
Вяз мелколистный Ulmus parvifolia Jacq.	77 65	700 670
Груша уссурийская Pyrus ussuriensis Maxim. Дерен красный Cornus sanguinea (L) Opiz.	16	800
Дуб черешчатый Quercus robur L.	205	1000
Ель обыкновенная Picea ables (L.) Karst.	27	650
Жасмин обыкновенный Philadelphus doronarius L.	45	1000
Жимолость татарская Lonicera tatarica L.	20	1050
Ива русская Salix rossica Nas.	15	1000
When waveness A makenahira annadanaka (I.) Madik	16	830
Ирга канадская A metanchier canadensis (L.) Medik.	325 930	1100
Ирга колосовидная Amelanchier spicata (Lam.) C. Koch. Катальна обыкновенная Catalpa bignonioides Wald.	20	1030
Калина саржента Viburnum sargentii Koechne.	15	770
Каштан конский обыкновенный Aesculus hippocastanum L.	17	400
Кизильник блестящий Cotoneaster lucidus Ichlecht.	17	800
Клен остролистный Acer platanoides L.	29	620
Клен полевой Acer campestre L.	30	590
Клен ясенелистный Acer negundo L. Клен Семенова Acer semenovii Rgl. et Herd.	10 310	$\begin{vmatrix} 227 \\ 350 \end{vmatrix}$
Клен татарский Acer tataricum L.	19	450
Кожанка трехлистная Ptelea trifoliata L.	26	700
Лещина Corylus avellana L.	27	780
Липа мелколистная Tilia cordata Mill.	42	900
Лиственница сибирская Larix sukaczewil Dyl.	37	350
Лох узколистный Elaeagnus angustifolia L.	11	750

	У	KE
Внд	Летучие	Водорает- воримые
Магония падуболистная Mahonia aquifolium (Pursh.) Nutt.	18	420
Миндаль низкий Amygdalis nana L.	1100	800
Облениха крушиновая Hippophaë rhamnoides L.	110	870
Ольха серая Alnus kolaënsis Orlova	15	730
Олька черная Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	143	700
Пузыреплодник калинолистный Physocarpus opulifolius (L.) Махіт.	8	900
Пузырник восточный Colutea orientalis Mill.	16	[ 870
Роза морщинистая Rosa rugosa Thunb.	54	800
Рябина обыкновенная Sorbus aucuparia L.	138 f	830
Арония черноплодиая Aronia melanocarpa (Michx.) Elliot.	57	600
Сирень венгерская Syringa josihaea Jacg. L.	58	1000
Сирень обыкновенная Syringa vulgaris L.	{ 20	1000
Сирень китайская Syringa chinensis Willd.	54	970
Секуринега полукустарніновая Securinega suffruticosa (Pall.) Rehd.	13	1000
Скумпия Cotinu sadans coggigria Scop.	92	700
Смородина американская Ribes americanum Mill.	92	700
Смородина двунглая Ribes diacanthum Pall.	25	900
Смородина золотая Ribes aureum Pursch.	22	900
Снёжноягодник белый Symphoricarpus albus (L.) Blake.	39	770
Сосна обыкновенная Pinus silvestris L.	95	900
Спирея бумальда Spiraea bumalda Burv.	70	840
Спирея трехлопастная Spiraea trilobata L.	[ _22	770
Рябинник рябинолистный Sorbaria sorbifolia (L.) A. Br.	570	1100
Тамарикс рыхлый Tamarix Iaxa Wild.	14	1000
Tepн Prunus spinosa L.	16	600
Тополь болле Populus bolleana Lauche.	210	900
Тополь ивантеевский Populus suaveolensx P. berolinensis	60	1000
Уксусное дерево Rhus typhina L.	$\begin{vmatrix} 9\\31 \end{vmatrix}$	980
Тополь краснонервный Populus nervirubens Alb.	930	1300
Черемуха виргинская Padus virginiana (L.) M. Roem.	1070	1100
Черемуха маака Padus maakii (Rupr.) Kom. Черемуха обыкновенная Padus avium Mill.	1000	1100
Черемуха пенсильвантская Padus pensylvanica Sok.	15,5	1030
Шелковица белая Morus alba L.	33	1000
Шефердия серебристая Shepherdia argentea (Pursh.) Nutt.	í	930
Яблоня Недзвединого Malus niedzwetzkyana Dick.	50	670
Ясень обыкновенный Fraxinus excelsior L.	22	107ŏ
Ясень зеленый Fraxinus lanceolata Borkh.	14	900
Ясень пенсильвантский Fraxinus pensylvanica Marsh.	9	870

Аллелопатически среднеактивными являются только семь видов из 88: клен ясенелистный, клен Семенова, клен татарский, лиственница сибирская, магония падуболистная, барбарис кровавокрасный, виноград приречный.

Аллелопатически малоактивные виды нами не выявлены. По активности летучих выделений все исследованные растения относятся к группе аллелопатически малоактивных, за исключением бархата амурского, боярышника даурского, вишни карликовой,

ирги канадской, клена Семенова, миндаля низкого, рябинника рябинолистного, всех видов черемухи. У этих видов высокой аллелопатической активностью обладают не только водорастворимые, но и летучие выделения.

Опыт наблюдений за растениями дендросада Куйбышевского сельскохозяйственного института (Антонова, Шестоперов, 1968) показал, что особого внимания заслуживают ирга канадская, бундук канадский, шефердия серебристая, вишня карликовая, акация белая, аморфа кустарниковая, клены: полевой, Семенова, татарский; лох узколистный, миндаль низкий, облепиха крушиновая, береза каменная, секуринега полукустарниковая, тамарикс рыхлый, тополь болле, пузыреплодник калинолистныи, смородина американская, шелковица белая, конский каштан обыкновенный. Все они устойчивы к морозам, засухам, суховеям, ежегодно обильно цветут, плодоносят и поэтому являются перспективными для внедрения в практику зеленого строительства и лесоразведения.

Растения, интересные для нашей области, с точки зрения приспособленности к местным условиям, обладают, как видно из таблицы **1**, очень высокой активностью водорастворимых выделений-Можно полагать, что данные породы в условиях степи будут успешно конкурировать со степными и сорными травами, подавляя прорастание их семян и рост с помощью своих выделений.

Эти растения представляют несомненный интерес для степного поле́защитного лесоразведения и нуждаются в более углубленном изучении.

#### ЛИТЕРАТУРА

Антонова А. П., Шестоперов Г. П. Дендрологический сад Куйбышевского сельскохозяйственного института. — В сб.: Лесное хозяйство Куйбышевской области. Куйбышев, 1968.

Гродзинский А. М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ.

Киев, «Наукова думка», 1965.

Ѓр ю м м е р Г. Взаимное влияние высших растений — аллелопатия. М, «Иностранная литература», 1957.

Колесниченко М. В. Биохимические взаимовлияния древесных расте-

ний. М, «Лесная промышленность», 1968.

Матвеев Н. М. Аллелопатический фактор во взаимоотношениях древесных и травянистых растений в искусственных лесах степной зоны Украины. — Автореферат дисс. канд. биол. наук. Днепропетровск, 1967.

Матвеев Н. М., Крисанов Г. Н., Трюханова Т. И. Аллелопатические свойства некоторых древесных и кустарниковых растений, применяющихся в озеленении. — В сб.: Адаптация растений в условиях среды. 1974.

(Изд. Днепропетровского госуниверситета).

## А. В. Хавроньин, В. М. Кретинин, Л. В. Дубовская

# БИОЛОГИЧЕСКАЯ АККУМУЛЯЦИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ НА ОБЫКНОВЕННОМ ЧЕРНОЗЕМЕ

С посадкой защитных насаждений в степи изменяется круговорот питательных элементов в системе «почва — растение». Древесная растительность поглощает из почвы и надолго удерживает значительное количество азота, фосфора, калия и других элементов. Поселяющиеся под пологом насаждений травянистые растения тоже влияют на характер биологического круговорота. Вместе с тем, познание этих вопросов имеет не только общее теоретическое значение, но и представляет непосредственный интерес для повышения продуктивности и биологической устойчивости защитных насаждений, для совершенствования лесоводственных мер по уходу, внесению удобрений и т. д.

Целью настоящей работы является определение валового запаса основных питательных элементов в надземной биомассе защитных насаждений в зависимости от их породного состава, схемы посадки, лесоводственных мер ухода.

Исследования проведены в 1968—1975 гг. в Поволжской АГЛОС (Куйбышевская область), расположенной в северной части сыртовой степи Заволжья, на водораздельном плато между реками Самарой и Чапаевкой. Основу геологического строения территории составляют породы пермской системы. Почвообразующими породами служат сыртовые глины. Почвенный покров представлен черноземом обыкновенным среднемощным среднегумусовым тяжелосуглинистым. Исследуемая почва (Хавроньин, Кретинин, 1975) характеризуется высоким плодородием и хорошими лесорастительными свойствами. В пахотном слое гумуса содержится 7,2%, валового азота, фосфора и калия, соответственно, 0,28%, 0,20%, 1,03%, гидролизуемого азота, усвояемого фосфора и обменного калия, соответственно, 9,3, 8,4 и 43,4 мг на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора нейтральная — 6,5.

Район исследований характеризуется резко континентальным климатом. Среднемесячная температура воздуха в январе  $-14^{\circ}$ , в июле  $+21^{\circ}$ . За год выпадает 412 мм осадков с максимальным количеством 136 мм в теплый период. Среднегодовая относительная влажность воздуха равна 63%. Высота снежного покрова 30—40 см.

Дополнительное накопление влаги в лесных полосах создает удовлетворительную водообеспеченность древесных пород. За редким исключением, после отдельных малоснежных зим, весной вся толща почвогрунта увлажняется до грунтовых вод, залегающих

на глубине 4—7 м. К концу вегетации из весенних запасов расходуется 45—62% влаги. Таким образом, почвенно-климатические показатели, особенно влагообеспеченность почвы, соответствуют экологическим условиям роста древесных пород.

Исследования проводили в полезащитных лесных полосах в возрасте 16—20 лет. В лесных полосах № 6 и 12 главной породой является дуб черешчатый, в полосе № 23 — береза бородавчатая и дуб черешчатый, в полосе № 32 — лиственница сибирская. В каждой из них были заложены по два варианта, отличающихся друг от друга рубками ухода и схемой смешения (табл. 1). Размер пробных плошадей по вариантам составлял 0.035—0.36 га. Навески листьев и хвои, сучьев и корней травянистых растений, подстилки и листового опада для анализа отбирали в середине вегетационного периода по способу среднего образца ствола вместе с корой брали из выпила, сделанного на высоте 1,3 м. Лесную подстилку собирали в лесных полосах с площадок в I м<sup>2</sup> в десятикратной повторности. Для качественной характеристики корневых систем использовались методы монолитов и сухой раскопки с последующими отмывкой корней и разделением их на фракции: диаметром до 1 мм, от 1 до 3 мм и более 3 мм.

Средние образцы измельчали на электромельницах МРП-1 и «Пируэт». Валовый азот, фосфор и калий определяли в одной навеске при сжигании в смеси серной и хлорной кислот с последующим определением первых на фотоэлектроколориметре и калия — на пламенном фотометре. Результаты анализов рассчитывали на сухую навеску.

Различия в структуре лесных полос обусловили разную производительность древесных пород и неодинаковую аккумуляцию питательных элементов в органической массе деревьев.

Таксационные показатели роста дуба в пройденных рубками ухода чистых квадратно-гнездовых посевах 16-летнего несколько выше, чем при смешении с кленом остролистным и довольно значительно превосходят по высоте и диаметру рядовые посевы в смешении с березой бородавчатой (табл. 1). Корневые системы лучше развиваются в узких лесных полосах из чистого дуба (Хавроньин, 1975). Чрезмерное изреживание лесных полос приводит к сплошному задернению почвы и буйному развитию сорняков — до 400—700 тыс. растений разных видов на гектар, или до 90 ц свежей массы (табл. 2). В то же время в молодом возрасте в лесных насаждениях наблюдается некоторое различие таксационных показателей в зависимости от способа посадки и схемы смешения древесных пород. Прослеживается влияние рубок ухода на увеличение запасов листьев и стволовой древесины основных пород: дуба черешчатого, березы бородавчатой и лиственницы сибирской-

Запас лесной подстилки в рядовых посевах дуба в смеси с другими породами выше по сравнению с чистыми гнездовыми посевами дуба. В чистых дубовых насаждениях, где сомкнутость крон высокая и междурядные обработки проводятся дольше,

Характеристика полезащитных лесных полос, 1968 г.

М лесной по-	Способ создания полосы, схема	Древесная порода	Возраст, лет	Средняя высо- та ствойа, м	Средний дна- метр на высо- те груди, см	Koz-so crso-	Сомкнутость крон, %
6—1	Гнездовой, четырех- рядный, чистый с руб- ками ухода	Дуб черешчатый	16	5,4	4,2	3,60	57,2
611	Гнездовой, четырех- рядный с кленом ос-	Дуб черещчатый Клен остролистный	16 16	5,3 5,6	4,4 5,3	3,26 1,10	73,1 —
121	тролистным Гнездовой, одноряд- ный, чистый с рубками ухода	Дуб черешчатый	16	5,6	5,3	10,0	90,3
12H	ухода Гнездовой, одноряд- ный, с кленом остро- листным		16 16	$\substack{5,0\\5,2}$	5,3 5,0	7,50 1,37	97,7 —
23—I , ,	Коридорный (Д—Б— —Д—Б—Д) с рубками ухода		16 20	4,5 12,7	2,6 14, <b>5</b>	3,00 0,60	103,9 
23—11		Дуб черешчатый Береза бородавча- тая	16 20	4,5 11,3	2,7 14,0	2,60 0,44	115,2 —
1—28	Рядовой (Л <sub>с</sub> —Я <sub>з</sub> —Л <sub>с</sub> — —К <sub>о</sub> —Л <sub>с</sub> —Я <sub>з</sub> —Л <sub>с</sub> ) с	ская	17	7,4 6,3	9,7 6,8	0,15 0,96	45,9
32—II		Клен остролистный Ясень зеленый Лиственница сибир-	19 19 17	5,8 6,3 5,9	7,0 5,9 6,1	0,21 0,36 0,78	- 49,3
<b>!</b>	—Я <sub>з</sub> —Л <sub>с</sub> —К <sub>о</sub> —Л <sub>с</sub> — К <sub>о</sub> —Л <sub>с</sub> —Ш)	ская Клен остролистный Ясень зеленый	19 19	6,8 7,0	7,7 7,1	0,42 0,15	, <u> </u>

разложение лесной подстилки происходит энергичнее, поэтому азота и фосфора в ней содержится меньше, чем в смешанных насажлениях.

Наибольшая органическая масса отмечена у дуба и ясеня в крупных ветвях, у березы и лиственницы — в стволовой древесине.

По содержанию азота в листьях древесные породы можно расположить в следующий нисходящий ряд: дуб, ясень, береза, клен, лиственница; по содержанию фосфора: клен, ясень, дуб, береза, лиственница; по содержанию калия: береза, ясень, клен, дуб, лиственница (табл. 3). Примерно такое же содержание азота и фосфора в листьях определено другими авторами (Дзенс-Лнтовская, 1946; Ремезов и др., 1959; Родин и Базилевич, 1965; Кузменкова, 1960; Кретинин, 1971). Некоторые авторы (Айдинян, 1953; Мина, 1955; Ремезов и др., 1959) отмечают небольшое содержание фосфора в листьях дуба (0,07—0,22%). Имеются также указания (Дзенс-Литовская, 1953; Ремезов и др., 1959), что листья клена

Запас органической массы в полезащитных лесных полосах (в ц/га на сухое вещество)

№ л/π вариант	Древесная порода	Листья	Ветви мелкие	Ветви крупцые	Стволовая Древесина	Подстняка	Травяноя покров
6—I 6—II 12—I 12—II 23—II 23—II 32—I	Дуб Дуб Клен Дуб Клен Дуб Береза Дуб Береза Клен Лиственница Клен Ясень Ясень	12,4 10,9 10,0 79,1 61,4 9,8 5,6 36,1 3,2 19,9 5,3 11,3 37,3 4,0 6,7 3,8 10,8	25,56 43,3 15,2 181,0 57,8 21,5 45,6 64,6 ————————————————————————————————	157,68 196,9 41,3 719,0 322,5 101,8 225,6 157,9 	117,7 113,4 47,4 418,5 171,5 50,2 3,2 341,3 206,7 36,7 73,9 25,2 23,5 45,2 141,8	30,2 45,0 69,0 112,0 144,3 74,0 101,2	22,1 13,7 7,2 3,4 5,0 3,4 9,9
	/сснь	10,0			41,0	<u> </u>	

ясеня, дуба богаче, а листья березы (Родин и Базилевич, 1965) белнее калием.

Содержание питательных веществ в листьях изменяется за вегетационный период в значительных пределах (Кретинин,1971).

В свежем опаде по сравнению с живыми листьями азота меньше в среднем в 2,5—5, фосфора — в 1,5, калия в 3—9 раз. Несколько большее содержание питательных элементов листовом опаде определено другими исследователями (Земляницкий, 1954; Кузменкова, 1960; Розанова, 1960).

Крупные и мелкие ветви заметно отличаются у разных пород по содержанию питательных элементов. Азотом наиболее богаты ветви дуба, фосфором — ветви лиственницы, клена, ясеня, калием — ветви ясеня, лиственницы.

Количество азота в древесине ствола (вместе с корой) небольшое для всех пород (0.046-0.073%). Клен и ясень богаче других пород фосфором и калием.

Высоким содержанием минеральных элементов характеризуется биомасса корней. Все древесные породы по содержанию питательных элементов в корнях, диаметром менее 1 мм, можно расположить в следующие нисходящие ряды: а) по азоту: ясень, дуб, клен, лиственница, береза; б) по фосфору: ясень, клен, береза, лиственница, дуб; в) по калию: клен, ясень, дуб, лиственница, береза. Исходя из химического состава листьев и корней, можно считать ясень, клен, дуб наиболее почвоулучшающими породами.

Травяной покров, подстилка, надземные органы деревьев ха-

Древесная порода	Части дерева	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	К,О
Дуб черешчатый	Листья	2,576	0,458	1,081
	Ветви мелкие	1,202	0,151	0,494
	Ветви крупные	0,695	0,079	0,292
	Ствол	0.063	0.048	0,102
	Корни 3 мм	0,401	0,130	0,422
	Корни 3—1 мм	0,471	0,134	0,546
	Корни 1 мм	0,879	0,195	0,562
	Опад	1,003	0,305	0,160
Береза бородав-	Листья	2,381	0,428	1,467
чатая	Ветви мелкие	0,572	0,144	0,370
	Ветви крупные	0,438	0,070	0,180
	Ствол	0,073	0,048	0,080
	Корни 3 мм	0,448	0,229	0,090
	Корни 1—3 мм	0,485	0,255	0,092
	Корни 1 мм	0,649	0,271	0,111
	Опад	0,449	0,370	0,185
Лиственница си-	Листья (хвоя)	1,725	0,417	0,779
∕ирская бирская	Ветви мелкие	0,372	0,257	0,656
	Ветви крупные	0,300	0,107	0,272
	Ствол	0,061	0,027	0,080
'	Корни 3 мм	0,159	0,090	0,133
	Корни 13 мм	0,451	0,206	0,188
	Корни 1 мм	0,785	0,265	0,355
	Опад	0,771	0.411	0,230
Клен остролист-	Листья	1,212	0,516	1,093
ний	Ветви мелкие	0,662	0,231	0,550
	Ветви крупные	0,392	0,091	0,210
	Ствол	0,067	0,071	0,113
	Корни>3 мм	0,578	0,263	0,753
	Корни 13 мм	0,709	0,324	0,811
	Корни<1 мм	0,876	0,282	0,728
	Опад	0,626	0,375	0,181
Ясень зеленый	Листья	2,022	0,485	0,130
	Ветви мелкие	0,900	0,215	0,606
	Ветви крупные	0,480	0,098	0,368
	Ствол	0,046	0,071	0,118
	Корни >3 мм	0,625	0,553	0,411
	Корни 3—1 мм	0,674	0,342	0,527
	Корни<1 мм	1,012	0,325	0,670
	Опад	0,798	0,528	0,174

Валовое содержание азота, фосфора и калия в лесной подстилке и травяном покрове под лесными полосами (% на сухое вещество)

№ лесной	Jiec	ная подетил	ка	Травяной покров			
полосы, вариант	N	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	к₂о	N	P <sub>2</sub> O <sub>1</sub>	к₌о	
6—I 6—II 12—I 12—II 23—I 23—II 32—I 32—I	1,252 ** 1,140 * 1,516 * 1,307	0,286 0,201 0,329 0,351	0,711 0,729 0,583 0,712 *	1,64 1,61 1,92 2,29 1,19 1,16 1,25 1,00	1,40 1,17 0,48 0,46 0,58 0,64 0,56 0,69	1,90 1,95 2,09 2,16 1,44 1,74 1,83	

рактеризуются также относительно высоким содержанием питательных элементов (табл. 4, 5).

Так, запасы азота в листьях дуба превышали запасы его в стволовой древесине в 4—19 раз, запасы фосфора — в 0,7—5 раз, запасы калия в 0,5—4 раза. Поэтому при прочистке лесных полос создаются лучшие условия облиствения главных пород, что ведет к увеличению запасов питательных элементов в листьях. Наибольшее количество азота, фосфора и калия содержат надземные части дубовых и дубово-березовых лесных полос (№ 12, 23).

Дубовые лесные полосы гнездового посева аккумулируют питательные элементы в шесть раз меньше, чем полосы рядового посева. Доля травяного покрова и лесной подстилки в балансе питательных элементов лесных полос значительная. Так, по азоту она составляет 36—86%, по фосфору — 29—79%, по калию — 42—74%. Можно полагать, что относительно высокая аккумуляция питательных элементов в молодых лесных полосах и ежегодный возврат их в почву свидетельствуют об интенсивном круговороте элементов в зоне обыкновенного чернозема в степном Заволжье.

Таким образом, рубки ухода в 16- 20-летних лесных полосах оказывают положительное влияние на улучшение роста древесных пород: дуба черешчатого, березы бородавчатой, лиственницы сибирской. Таксационные показатели роста дуба в чистых культурах выше, чем при смешении с кленом остролистным и с березой бородавчатой по высоте на 0,1—0,9 м, по диаметру на 1,6—1,7 см. Проведение рубок ухода в лесных полосах способствует увеличению запаса листьев и стволовой древесины, накоплению питательных элементов в органах древесных пород.

Запас азота, фосфора и калия в надземной части лесных полос (кг/га на сухое вещество)

<b>3</b>	№ лесной полосы, варнант									
Элементы надземной части насаждения	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	κ•0	N	P₂O <sub>6</sub>	<b>K</b> ₄O				
Древостой Листья Ветви мелкие Ветви крупные Ствол	30,4 35,0 94,6 7,7	6- 6,1 3,3 9,5 4,4	-1 11,3 12,5 41,0 10,5	51,5 63,5 95,9 9,9	6—II 8,7 12,1 23,4 9,6	23,2 37,2 96,9 15,1				
Bcero	167,7	23,3	75,3	220,8	43,8	172,4				
Травяной покров Лесная подстилка	36,2 37,8	30,9 8,6	42,0 21,5	22,1 56,3	16,0 12,9	26,7 32,0				
Итого	241,7	62,8	138,8	299,2	72,7	231,1				
Древостой Листья Ветви мелкие Ветви крупные Ствол	210,2 224,4 575,2 24,7	12—I 38,7 27,2 71,9 20,9	84,1 81,5 186,9 43,9	189,6 108,4 431,8 12,2	12—II 36,9 13,0 35,0 10,6	85,5 36,1 112,7 25,9				
Bcero	1034,5	158,7	406,4	742,0	95,5	260,2				
Травяной покров Лесная подстилка	13,8 78,7	3,5 13,9	15,0 50,3	$\frac{7,8}{127,7}$	$\frac{1,6}{22,5}$	7,3 85,0				
Итого	1227,0	176,1	471,7	877,5	119,6	352,5				
Древостой Листья Ветви мелкие Ветви крупные Ствол	109,3 64,2 176,6 28,7	23—f 19,1 15,0 24,6 19,3	58,5 44,4 78,1 29,7	61,4	23 -II 11.6 — — 12,8	37,7				
Beero	378,8	78,0	211,7	80,0	24,4	T61,9				
Травяной покров Лесная подстилка	6,0 218,0	2,9 47,5	7,2 84,1	$\begin{bmatrix} 3.9 \\ 112.2 \end{bmatrix}$	2,2 24,3	5,9 43,1				
Итого	603,6	128,4	303,0	196,1	50,9	110,9				
Древостой Листья Встви мелкие	90,0 17,0	32—I 28,9 7,6	51,4 19,4	46,8	32—II 10,3 —	23,7				

0.4	№ лесной полосы, варнант									
Элементы надземном части насаждения	N	$P_2O_2$	К₃О	N	P <sub>2</sub> O5	K₁O				
Ветви крупные Ствол	36,0 6,8	9,4 5,8	26,8 11,6	6,5	5,0	9,3				
Всего	149,8	51,7	109,2	53,3	15,3	33,0				
Травяной покров Лесная подстилка	12,4 132,3	5,5 35,5	18,1 72,1	3,5 139,8	2,4 37,6	6,8 76,2				
Итого	294,4	82,7	199,4	196,6	55,3	116,0				

#### ЛИТЕРАТУРА

А и д и н я н Р. Х. Зольный обмен между древесной растительностью и черноземными почвами Каменной степи. — «Почвоведение», 1953, № 9.

Дзснс—Литовская Н. Н. Зольный состав лесной растительности в Савальской лесостепи. — «Почвоведение», М, 1946, № 4.

3 е мляницкий Л. Т. Количество и зольный состав листового опада в искусственных лесных насаждениях зоны каштановых почв. — «Почвоведение», М., 1954. № 12.

Кретинин В. М. Питательный режим светло-каштановой почвы под лесными полосами. — «Почвоведение», М.,1971, № 2.

Кузменкова А. М. Зольный состав листьев древесно-кустарниковых пород, произрастающих на светло-каштановых солонцеватых почвах. — В сб.: Почвы н полезащитные лесные полосы на Юго-Востоке Европейской части СССР. Вып. ХХХІ, М.-Л., 1960.

Мина В. Н. Круговорот азота и зольных элементов в дубравах лесосте-

пи. — «Почвоведение», М., 1955, № 6.

Ремезов Н. П., Быкова Л. Н, Смирнова К. М. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах Европейской часта СССР. М., 1959 (Изд. Московского ун-та).

Роднн Л. Е., БаЗилевИЧ Н. И. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. М.-Л., «Наука», 1965

Розанова И. М. Круговорот зольных веществ и изменение физико-химических свойств выщелоченных черноземов под хвойными и широколиственными насаждениями. — Тр. лаборатории лесоведения АН СССР, № 1, 1960.

Хавроньин А. В., Кретиьин В. М. Валовое содержание азота, фосфора и калия в органах древесных пород. — В кн. - Эрозия почв, защитное лесоразведение и урожай. Куйбышев, 1975. (Труды Поволжской АГЛОС, вып. 8).

Xавроньин А. В. Поведение корневых систем при частичном засыпании древесных стволов почвой. — В кн.: Эрозия почв, защитное лесоразведение и урожай. Куйбышев, 1975. (Труды'Поволжской АГЛОС, вып. 8).

## И. С. Нигматуллин

# ПРИРОСТ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Первые исследования по изучению влияния климата на прирост деревьев в зависимости от географических условий и местопроизрастания были проведены французскими учеными А. Браве и X. Мартином (Bravais et Martins, 1841).

Из русских ученых *особо* следует упомянуть А. *Н*. Бекетова (1867, 1872), который из всего комплекса метеорологических факторов наибольшее значение придавал температуре. Позднее влияние различных условий на величину годичного прироста деревьев по диаметру и высоте изучали многие отечественные исследователи (Смирнов, 1936; Тольский, 1936; Рутковский, 1950; Рудаков, 1958, 1960, 1961).

Однако многие вопросы, касающиеся особенностей роста древесных пород, в частности в степном Заволжье, остаются еще нерешенными. Для получения устойчивых и продуктивных насаждений в степи необходимо учитывать климатические и гидрологические условия и в соответствии с этим подбирать древесные породы и технику выращивания.

В настоящей работе излагаются результаты изучения динамики роста деревьев в высоту в связи с метеорологическими и гидрологическими условиями. Исследования проводились на Тимашевском опорном пункте ВНИАЛМИ, расположенном в зоне обыкновенного чернозема.

Для изучения хода роста в высоту были взяты по три модели из числа преобладающих в насаждениях древесных пород. Прирост измерялся по центральной оси (сердцевине) с комля до верхушечной почки. Граница годичного прироста определялась по следам верхушечной почки, которая видна в виде чешуек на стволе.

Известно, что наибольшее значение для жизнедеятельности древесных растений имеют тепло и влага. Поэтому влияние тепла и влаги на прирост модельных деревьев изучалось помесячно и объединялось отдельно за холодный и теплый периоды, а также за первую (апрель — июнь) и вторую (июль — сентябрь) половину вегетации.

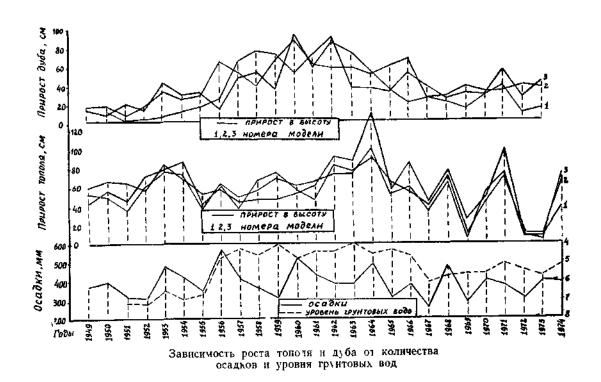
Зависимость прироста от осадков и уровня грунтовых вод видпа из табл. 1 и рис. 1. Из сопоставления данных годичного прироста с вышеуказанными внешними факторами обнаруживается зависимость его от уровня грунтовых вод и атмосферных осадков. Даже при незначительном колебании атмосферных осадков и уровня грунтовых вод замечается ясная разница в приросте. В 1964 г.

Ежегодный прирост дуба и тополя (в см) в полезащитных лесных насаждениях Тимашевского опорного пункта

	}	Дуб			Тополь	
Годы	модель 1	модель 2	модель З	молель 1	модель 2	модель 3
1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1966 1967 1968 1969 1970 1971	12,1 1,7 2,1 6,1 16,5 24,3 63,1 76,2 71,5 98,7 33,6 34,0 30,7 50,4 223,5 28,6 26,8 36,4 6,1 14,0	14,2 8,0 18,4 12,4 41,8 28,0 31,2 14,0 45,6 53,0 32,8 91,0 83,8 71,8 52,8 33,3 19,2 23,8 37,1 30,5 36,6 44	15,5 18,4 8,4 16,4 32,8 24,0 36,6 53,3 36,5 65,1 88,7 59,9 58,3 57,0 49,7 58,0 69,9 22,4 20,2 13,6 31,2 53,4 12,8 39,7	41.7 56.7 45.2 72,5 81,3 41,5 52,4 63,5 52,4 66,1 66,1 74,9 99,2 52,1 56,1 74,9 99,2 52,1 56,1 76,8 66,2 39,0	60,0 67,5 64,8 57,5 68,9 52,2 59,0 49,4 47,5 61,7 92,9 88,0 139,2 57,9 42,0 72,4 8,5 47,2 75,8 8,3 66,8	53,4 50,2 35,8 61,8 80,8 74,8 41,4 59,9 46,1 76,5 546,7 84,5 75,6 92,6 41,8 23,2 50,9 8,7 75,0

у тополя он составил 194,0% среднего, а в 1973 г. — 20% от среднего. Не исключено, что существенную роль в этом сыграли погодные условия предыдущих лет: в 1964 г. они были более благоприятными, чем в 1972 г. Максимальный прирост за последние 25 лет наблюдался (у дуба) в 1957—1966 гг., минимальный — в 1967—1970 гг. Однако по общему количеству осадков эти два периода различаются незначительно, — видимо, сыграли роль грунтовые воды: в 1957—1966 гг. они находились на глубине 4—4,5 м от поверхности земли, в 1967—1970 гг. — на глубине 6 м.

Для выяснения достоверности влияния осадков на текущий прирост дуба и тополя бальзамического вычислялась корреляционная зависимость между ними. Результаты вычисления приведены в табл. 2. Для тополя бальзамического они с полной определенностью свидетельствуют о большой роли осадков теплого периода и за гидрологический год в текущем приросте по высоте, так как именно на это время приходится максимальное значение коэффициентов корреляции. Коэффициенты корреляции между теку-



Зависимость прироста древесных пород по высоте от осадков

Таблица 2

Породы	лоде ін %	Коэффи- циент и его Ошибка	Гидро погичес- кий год (октябрь—сен- тябрь)	t	\отодных период (Октябрь—чарт)	t	Тептый пернох (апрель—нюнь)	ŧ	Первая поло- вина вегетаци- онного перио- за (впрель— понь)	t	Вторая по то вина вегета- ционного пе- риода (ню ть — сентябрь)	t
	1	r±m R±m	0,026±0,212 0,08 ±0,661	0,1	-0,205±0,207 -0,406±0,409	1,0	$0.207 \pm 0.207$ $0.486 \pm 0.486$	1,0	0,147±0,209 0,214±0,305	0,7	0,344±0,200 0,588±0,342	
Дуб	2	r±m R±m	0,256±0,201 0,916±0,719	1,3	-0,240±0,202 -0,564±0,474	1,2	$0.530\pm0.176$ 1.48 $\pm0.492$	3,0	0,450±0,186 0,783±0,323	2,4	0,341±0,195 0,696±0,397	1,7
	3	r±m R±m	0,438±0,186 1,55 ±0,656	2,4	0,127±0,206 0,294±0,478	0,6	0,456±0,187 1,26 ±0,516	2,4	0,361±0,194 0,620±0,333	1,9	0,314±0,197 0,634±0,398	1,6
<u> </u>	1	r±m R±m	0,486±0,178 1,56 ±0,571	2,7	0,100±0,213 0,211±0,449	0,5	0,537±0,172 1,35 ±0,433	3,1	0,377±0,188 0,595±0,297	2,0	0,401±0,187 0,745±0,347	2,1
То- поль	2	r±m R±m	$0,450\pm0,182$ $1,25\ \pm0,504$	2 5	0,177±0,200 0,322±0,364	0,9	0,425±0,173 0,925±0,376	2,4	0,400±0,187 0,548±0,256	2,1	0,244±0,197 0,390±0,315	1,2
ž	3	r—m R±m	0,359±0,190 0,11 ±0,589	1,9	$0.078 \pm 0.203$ $0.166 \pm 0.432$	0,4	0,392±0,187 0,995±0,475	2,1	0,367±0,189 0,587±0,302	1,9	$0.215\pm0.199 \ 0.403\pm0.373$	I,1

Обозначения 1-коэф виппечт корретяции, P-коэф рациент регрессии в му осадьов на 1 см прироста, t-показатель достоверности опытных чаниых.

щим приростом тополя и осадками за тешшй период равны  $r_1 = 0.537 \pm 0.172$ ,  $r_2 = 0.425 \pm 0.173$  и  $r_3 = 0.392 \pm 0.187$ , в то время как в холодный период корреляция отсутствует. Судя по величине коэффициентов корреляции, осадки, выпавшие в течение теплого времени, также оказывают заметное влияние (за исключением модели № 1) на рост дуба. Для модели № 2 оно характеризуется коэффициентом корреляции  $r_2 = 0.530 \pm 0.176$ ; для модели № 3  $r_3 = 0.456 \pm 0.187$ .

Зависимости прироста от осадков в холодный период не отмечено и у дуба. В целях выяснения степени зависимости между приростом и осадками вычислялся коэффициент регрессии, показывающий, как изменяется один из показателей при изменении другого на единицу измерения.

Установлено, что для получения прироста тополя по высоте в 1 см необходимо увеличение летних осадков на 1,35 мм — модель № 1; 0,925 мм — модель № 2 и 0,995 мм — модель № 3. Для увеличения прироста дуба на 1 см требуется: модель № 1 — 0,486 мм; модель № 2 — 1,48 мм и модель № 3 — 1,26 мм осадков.

Зависимость прироста тополя и дуба в высоту от уровня залегания грунтовых вод выражена также довольно заметно. Однако вычисления показывают (табл. 3), что между приростом и уровнем залегания грунтовых вод существует обратно пропорциональная зависимость, которая характеризуется отрицательным коэффициентом корреляции и для дуба, и для тополя.

Связь прироста дуба и тополя с уровнем залегания грунтовых вод не остается однозначной в различное время года. Как видно, близость грунтовых вод в теплый период сильнее влияет на текущий прирост деревьев, чем в холодный период. Положительное влияние грунтовой воды в теплый период существенно проявляется во второй половине вегетационного периода (средние коэффициенты корреляции для дуба  $\Gamma = -0.602$  и для тополя  $\Gamma = -0.533$ ).

Из табл. 1 и 2 видно, что прирост дуба и тополя имеет большую зависимость от уровня грунтовых вод, чем от атмосферных осадков. Зависимость роста их в высоту от температуры воздуха отсутствует (коэффициенты корреляции меньше r=0,300), за исключением одного случая, где прирост тополя (модель № 3) находился в обратной зависимости от температуры воздуха в первой половине вегетационного периода.

Таким образом, прирост дуба и тополя в системе полезащитных лесных полос в зоне обыкновенного чернозема в течение всего вегетационного периода зависит от атмосферных осадков и уровня залегания грунтовой воды, причем во второй половине вегетации в большей мере.

#### ЛИТЕРАТУРА

Бекетов А. Н. О влиянии климата на вырастание сосны и ели. — Тр. 1-ю съезда русских естествоиспытателей», СПб, 1867.

Бекетов А. Н. Влияние возраста, климата и других физических условий на поперечное возрастание сосны, кедра, ели, лиственницы. СПб, 1872.

## Зависимость прироста древесных пород по высоте от уровня грунтовых вод

Породы	<b>№</b> моделн	Козффи- циент и его ошибка	Гидрологич. год (октябрь—сен- тябрь)	t	Холодный период (октябрь-март)	t	Теплый период (аврель—сентябрь)	t	Первая половина вегетац, периола (апрельиюяь)	ŧ	Вторая половина вегетац, пер. (нюль-сентябрь)	ι
	1	r±m R±m	-0,645±0,180 -2,390±0,666	3,6	$-0.522\pm0.200$ $-0.180\pm0.692$	2,6	$-0.731\pm0.158$ $-4.310\pm0.932$	4,6	$-0,686 \pm 0,171$ $-4,070 \pm 1,010$	4,0	$-0.742\pm0.158$ $-2.520\pm0.537$	4,7
Дуб	2	r±m R±m	$-0.468\pm0.200$ $-2.430\pm1.040$	2,3	$-0,495\pm0,197$ $-2,200\pm0,876$	2,5	$-0.356 \pm 0.214$ $-2.350 \pm 1.410$	1,7	$-0,326 \pm 0,216$ $-2,530 \pm 1,670$	1,5	$-0,453\pm0,204$ $-2,150\pm0,969$	2,2
	3	r±m R±m	$-0.574\pm0.180$ $-2.810\pm0.882$	3,2	-0,448±0,200 -2,170±0,890	2,4	-0,577±0,187 -3,810±1,230	3,1	$-9,613\pm0,181$ $-4,750\pm1,400$	3,4	$-0.610\pm0.181$ $-2.890\pm0.859$	3,4
<del></del>	1	r±m R±m	$-0.500\pm0.204$ $-1.550\pm0.634$	2,4	-0,291±0,225 -0,724±0,562	1,3	$-0.594\pm0.189$ $-2.590\pm0.824$	3,1	_0,534±0,199 _2,900±1,080	2,7	$-0,482\pm0,206$ $-1,710\pm0,733$	2,3
То- поль	2	r±m R±m	$-0.384 \pm 0.217$ $-0.933 \pm 0.523$	1,7	0,250±0,228 0,482±0,440	1,1	$-0.461 \pm 0.208$ $-1.590 \pm 0.719$	2,2	-0,344±0,221 -1,490±0,956	1,5	$-0,645\pm0,180$ $-1,820\pm0,508$	3,6
	3	r ±m R±m	$\begin{array}{c} -0.440 \pm 0.211 \\ -1.300 \pm 0.624 \end{array}$	2,1	$-0.249\pm0.228$ $-0.597\pm0.547$	1.1	$-0.540\pm0.198$ $-2.280\pm0.835$	2,7	$-0.379\pm0.218$ $-2.010\pm1.150$	1,7	-0,471±0,208 -1,620±0,717	2,3

Обозначения: r-коэффициент корредяции; R-коэффициент регрессии, в см глубины грунтовых вод на 1 см прироста; t-локазатель достоверности опытных данных.

Рудаков В. Е. К проблеме прогноза прироста деревьев. — Докл. АН СССР. Т. 130, № 3. М., изд-во АН СССР, 1960.

Рутковский В. И. Влияние динамики климатических и гидрологических условий на лесные культуры. — В сб.: Бузулукский бор, № 4, М., 1950. Смирнов Л. А. О ежегодном высотном приросте Pinus silvestris в различных фитоценозах. — Тр. Ботан. ин-та АН СССР, серия III, Геоботаника, 3,

Тольский А. П. К вопросу о выявлении колебаний климата по анализам хода роста деревьев. — «Тр. по сельскому хозяйству и метеорологии». Т. 24.

Шведов Ф. Дерево, как летопись засух. — «Метеорологический вестник», 1892, № 5.

УЛК 634.11:638.81.095.337

## Д. М. Пирогова

# УСТАНОВЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ НЕКОРНЕВОГО ОПРЫСКИВАНИЯ СЕЯНПЕВ ЯСЕНЯ ЗЕЛЕНОГО НА ПИТОМНИКАХ

Создание оптимального режима минерального питания — важный агротехнический метод улучшения качества сеянцев древесных культур. Большую роль в метаболизме растений играют микроэлементы. Однако сведения о влиянии их на процессы жизнедеятельности многолетних древесных растений в настоящее время весьма ограниченны.

По данным ряда авторов (Дунин, Колесников, 1962; Кауричев, 1963; Пейве, 1963; Кривко, 1965; Тарасов, 1968; Даутов, 1973; Тарасов, Коваленко, 1973) многие почвы Среднего Поволжья, в том числе и Куйбышевской области, относительно бедны подвижными формами микроэлементов.

Перед нами стояла задача определить потребность сеянцев ясеня зеленого в таких элементах питания, как медь, цинк, молибден и марганец. Опыт проводился в питомнике Красносамарского лесничества на стационаре комплексной биогеоценотической экспедиции Куйбышевского университета. Объектом работы были однолетние сеянцы ясеня зеленого, выращенные от посева семян строчным методом. Опыт поставлен в двух биологических повторностях, каждая из которых включала по 90—100 сеянцев.

Для определения оптимальных концентраций микроэлементов цинка, меди, молибдена и марганца было испытано действие пяти различных концентраций минеральных солей  $(ZnS0_4, CuS0_4,$ (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>M<sub>0</sub>O<sub>4</sub> и MnSO<sub>4</sub>). Учитывая, что в степной зоне лимитирующим фактором в развитии лесных пород является почвенная влага, за оптимальную концентрацию микроэлементов принимали ту, при использовании которой складывались самые благоприятные

Интенсивность транспирации завядающих пробегов сеянцев ясеня зеленого при опрыскивании растворами минеральных солей

Дата	Кои- 'цент- рация CuSO <sub>4</sub> ,	Интенсив- ность транспира- ции мг/г, час	F-2-	Интенсив- ность тран- спирации, мг/г. час	Концентрация (NH4), Мо О4	Интенсив- ность транспира- ции, мг/г. час	Концентрация Мп SO4, %	Интепсив- ность трансинра- ини, ми/1, час
26/VII— 1975 г	0,00 (контр) 0,03 0,05	197,5 163,2 168,1	0.00 (контр) 0,03 0,05	200,6 182,3 176,2	0,00 (контр) 0,03 0,05	185,4 179,1 211,3	0,00 (контр) 0,03 0,05	196,4 218,3 224,8
	0,07	$190,0 \\ 198,4$	0,07	178,2 199,4	$0.07 \\ 0.09$	$210,2 \\ 230,8$	0,07	258,6 273,5
5/VIII 1975 г.	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07	162,2 124,8 140,9 163,3	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07	158,4 141,3 126,2 108,8	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07	166,5 163,2 184,3 197,3	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07	184,1 190,2 227,3
	0,09	168,2	0,09	118,3	0,09	215,2	0,09	235,1
15/VIII— 1975 г.	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	255,1 238,2 240,8 256,2 257,1	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	260,4 240,7 238,6 230,3 243,2	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	261,1 266,2 281,3 287,4 307,3	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	258,4 271,1 274,2 296,3 304,5

условия водного режима растений. Для характеристики условий водного режима учитывались интенсивность транспирации завядающих побегов (Арланд, 1956), общее содержание воды в листьях (путем высушивания навески при t=150°C до постоянного веса) и полуденный водный дефицит (Литвинов, 1932).

Опрыскивание опытных растений растворами указанных солей проводили 15, 25 июля и 4 августа. На каждый сеянец было израсходовано приблизительно по 20 мл раствора, контрольные сеянцы обрабатывали таким же количеством воды. Анализы проводили через 10 дней после опрыскивания. Результаты исследования показали, что наиболее благоприятные условия водного режима складывались при опрыскивании растений раствором  $ZnSO_4$  (0,07% концентрации) и  $CuSO_4$  (0,03% концентрации).

При применении вышеуказанных концентраций наблюдалась наименьшая величина водного дефицита и интенсивности транспирации завядающих побегов (табл. 1, 2). В этих же вариантах обнаружено наиболее высокое содержание общей воды в листьях.

Интересно отметить, что действие цинка и меди особенно наглядно проявлялось при более высоких показателях водного дефицита и относительно невысокой оводненности листьев контрольных

Показатели водного режима сеянцев ясеня зеленого

Дата	Концентр. Сц§О <sub>4</sub> %	Водный дефицит, %	Солерж. воды в в листьях,	Kohuehtp. Zn SO4,	Водный дефицит, %	Содерж. воды в листьях,	Кончентр. (NH <sub>4</sub> ); МО О <sub>4</sub> , %	Водный дефицт. %	Содерж. волы в дистьях,	Концентр. Мп SO, %	Водный лефицит, %	Содерж, воды в листьях, %
25/VII— 1975 г.	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	22,6 19,2 19,2 20,3 21,1	58,7 59,8 59,3 58,4 58,4	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	22,8 22,5 21,1 19,2 21,7	58,8 59,2 59,6 59,9 59,0	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	22,6 21,3 22,8 23,3 23,7	59,3 59,3 58,8 58,9 58,6	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	22,9 22,5 23,3 23,9 23,8	58,8 58,3 58,4 58,3 58,1
4/VIII— 1975 г.	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	25,7 22,1 22,8 23,3 25,0	56,3 58,8 58,3 57,0 56,8	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	25,6 23,8 23,3 22,1 22,7	56,3 56,8 57,4 58,1 57,2	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	25,7 25,9 26,3 26,8 27,0	56,7 56,7 56,2 56,0 56,1	0,00 (ковтр) 0,03 0,05 0,07 0,09	25,5 25,8 26,3 26,9 26,9	56,1 55,8 55,3 55,3 55,3
14/VHI— 1975 r.	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	18,0 17,1 17,5 18,2 18,2	66,0 66,8 66,2 65,8 65,8	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	17,8 17,9 17,4 17,0 17,0	59,9 60,0 60,4 60,4 59,8	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	18,3 18,8 19,5 19,9	63,7 	0,00 (контр) 0,03 0,05 0,07 0,09	18,1 18,6 18,6 19,0 18,9	66,1 66,0 66,0 65,7 65,9

растений, что по всей вероятности связано с положительным влиянием микроэлементов на засухоустойчивость растений. В условиях засушливой степной зоны это немаловажно.

Применение молибдена и марганца оказалось неэффективным. Опрыскивание сеянцев 0.03%-ным раствором (NH,), МоО, существенно не изменило показатели водного режима контрольных растений, более высокие концентрации оказали отрицательное действие. При обработке сеянцев раствором MnS04 даже самой низкой концентрации ухудшились условия водного режима растений, что можно объяснить или хорошей обеспеченностью почвы опытного участка данным микроэлементом или невысокой потребностью ясеня зеленого в марганце.

#### ЛИТЕРАТУРА

Даутов Р. К. Содержание микроэлементом в почвах Татарской и Чувашской АССР, Приуралья, Башкирской АССР, Ульяновской и Куйбышевской областей. — В сб.: Микроэлементы в почвах Советского Союза. М, изд. МГУ, 1973. Дунин М. С, Колесников В. А. Розеточпость — мелколистность

яблони в Поволжье и меры борьбы с ион. «Садоводство», М., 1962, № 8. Кауричев И. С. О цинковой недостаточности садов Самайкннского плодопитомнического совхоза Ульяновской области. – Доклады ТСХА. Вып. 84,

M., 1963.

Пейве Я. В. Руководство по применению микроудобрений. М., Сельхозиздат, 1963.

Тарасов В. М. Розеточпость яблони. М., Россельхозиздат, 1968. Тарасов В. М., Коваленко В. Ф. Усыхание побегов яблони (недостаточность меди). М., Россельхозиздат, 1973.

#### УДК 634.11:638.81.095.337

## Д. М. Пирогова, Н. Л. Бородина, Л. В. Тарасенко

# НЕКОРНЕВАЯ ПОДКОРМКА СЕЯНЦЕВ дикой лесной яблони цинком СОВМЕСТНО С ГЕТЕРОАУКСИНОМ

Яблоня лесная (Malus silvestris Mill) широко используется в степном лесоразведении, в зеленом строительстве, в плодоводстве и представляет собой важный объект исследования.

В данном сообщении приводятся результаты опытов по влиянию цинка и гетероауксина на некоторые стороны азотного обмена, а также окислительно-восстановительные процессы в листьях 1—2-летних сеянцев яблони. Исследования проводились в Куйбышевском ботаническом саду. Почва опытного участка — обыкновенный чернозем — содержит в пахотном горизонте  $(0-50\ \text{см})$  всего лишь  $0.081-0.120\ \text{мг}$  подвижного цинка на  $1\ \text{кг}$  почвы (Пирогова, 1976), что, по мнению Я. В. Пейве (1963), следует считать недостаточным для питания растений. Каждая опытная делянка включала по  $50-60\ \text{здоровых}$ , одинаковых по размерам сеянцев. Повторность опыта двукратная.

Об однородности растительного материала судили по приблизительно одипаковым показателям интенсивности транспирации завядающих побегов четырех произвольно выбранных проб с опытного участка (214, 218, 214 и 232 мг/г.час). Схема опыта следующая:

1. Опрыскивание водой — контроль (Н<sub>2</sub>0).

2. Опрыскивание 0,05%-ным раствором сернокислого цинка (Zn). 3. Опрыскивание раствором гетероауксина концентрации 20 мг/л ( $\Gamma$ a).

4. Опрыскивание смесью цинка и гетероауксина тех же концен-

траций ( $Zn+\Gamma a$ ).

Для установления 0,5%-ной концентрации цинка было испытано пять растворов сернокислого цинка (0,01; 0,03; 0,05; 0,1; 0,15%). За оптимальную приняли ту концентрацию, при использовании которой максимально снижалась интенсивность транспирации завядающих побегов. Оптимальная концентрация гетероауксина (20 мг/л) принята по литературным данным (Чуйкова, 1964). Опрыскивание сеянцев проводили 9/VII и 29/VII 1974 г.; и 4/VI, 30/VI, 14/VII 1975 г. На обработку каждого сеянца расходовали приблизительно по 20 мл раствора. Контрольные растения опрыскивали таким же количеством дистиллированной воды.

В течение вегетационного периода по методике Курнаева (1959) определяли содержание азота в листьях различных фракций; по Баху и Опарину (Иванов, 1946) — активность фермента каталазы; по Муррин (Ермаков и др., 1952) — содержание восстановленной формы аскорбиновой кислоты; определяли также общее содержание свободных аминокислот в пересчете на аланин. Восстанавливающую способность листьев определяли титрованием водных вытяжек в присутствии метафосфорной кислоты 0,01 н. раствором йода.

Известно, что физиологическая роль цинка у растений тесно связана с его участием в азотном обмене (Абуталыбов, Алиев, Самедов, 1964; Власюк, Дарменко, Кошлак, 1965). Некоторые авторы отмечают накопление в растениях нитратов при недостатке цинка (Possingham, 1956 и др.). Однако оно не связано с ослаблением активности нитратредуктазы. Так, например, в опытах В. Н. Давыдовой (1966) с томатами содержание нитратов в растевозрастало еще до появления ярко выраженных цинковой недостаточности, тогда симптомов как нитратредуктазы оставалась неизменной. По мнению ряда ученых (Steinberg, 1956; Schneider Price, 1962; Школьник, Давыдова, 1965 и др.), накопление экстрактивных форм азота при цинковом дефиците связано с нарушением в синтезе белка.

# Содержание азотистых веществ в листьях сеянцев дикой лесной яблони

		1974 г.			1975 1.		}	
Вариант	N,	% к сух. ве	су	N,	N, % к сух. весу			
Bahnans	общии	} } экстрант	белковый	обидии	экстракт	белковый	лоты, мt}г	
		26 июля день посл прыскивані	е первого		9 пюля день посл прыскиван			
H₂O Zn ΓA Zn+ΓA	2,92 3,32 3,08 3,38	0,79 1,15 0,98 1,13	2,13 2,17 2,10 2,25	2,07 2,58 2,21 2,60	0,73 0,81 0,86 0,62	1,34 1,77 1,35 1,98	1,13 1,49 1,36 0,92	
	(на 3-й <u>д</u>	1 августа цень после рыскивани:			, 16 июля чь после рыскивани:	. •		
H₂O Zn ΓA Zn+ΓA	3,13 3,60 3,12 3,80	0,79 1,10 0,81 0,17	2,34 2,51 2,30 2,68	1,73 2,12 1,91 2,10	0,58 0,69 0,61 0,41	1,15 1,43 1,30 1,69	2,08 2,51 2,24 2,10	

В наших опытах (табл. 1) обработка сеянцев яблони раствором сернокислого цинка заметно повысила содержание общего азота в листьях, что свидетельствует о положительном влиянии микроэлемента на поступление азота из почвы. Наиболее отчетливая разница с контрольным вариантом наблюдалась после повторных опрыскиваний. В условиях 1974 г. повышение количества общего азота происходило в основном в результате увеличения экстрактивных форм и лишь после второй обработки отмечалось небольшое увеличение белкового азота. В условиях 1975 г. микроэлемент не только усилил поступление азота из почвы, но и в значительной мере — • его превращение в белковую фракцию.

Исследованиями ряда авторов (Possinghat, 1956; Steinberg, 1956; Fujiwara Tsutsumi, 1959; Naik Asana, 1961) установлено, что у больных Zn-дефицитных растений повышается содержание свободных аминокислот и амидов. В наших опытах, где не наблюдалось ярко выраженных признаков цинковой недостаточности, под влиянием обработки сеянцев возрос не только синтез белка, но и процесс новообразования аминокислот.

Добавление гетероауксина к цинку почти не изменило поступление азота из почвы, однако усилило положительное действие микроэлемента на синтез белка. Наиболее отчетливая закономер-

ность наблюдалась в условиях жаркого сухого лета 1975 г.: по сравнению с раздельно примененным цинком обработка растений физиологической смесью на 0,21—0,26 абс. процента увеличила содержание белкового азота при одновременном снижении экстрактивных форм, в том числе и свободных аминокислот.

Одним из важных показателей уровня жизнедеятельности растений является дыхание. Цинк принимает непосредственное участие в регулировании окислительно-восстановительного режима клеток (Петинов, Молотковский, Федоров, 1963; Парибок, 1972), благодаря тому, что этот микроэлемент является компонентом многих ферментов гликолиза и ЦТК или их активатором (Grim, Allen, 1954; Nicholas, Madey, 1960; Поликарпочкина, 1958; Хавкин, 1972).

В работах ряда исследователей обнаружено стимулирующее действие гетероауксина на дыхание растений (Якушкина, Эрдели, 1964; Хисамутдинова, 1970 и др.).

В своих опытах мы сделали попытку выяснить влияние цинка и гетероауксина на окислительно-восстановительные процессы в листьях (по активности каталазы и содержанию восстановленной формы аскорбиновой кислоты). По результатам опытов (табл. 2) установлено, что цинк и гетероауксин оказывают стимулирующее влияние на активность каталазы, причем положительное действие микроэлемента и регулятора роста было обнаружено во все сроки определения. Наиболее высокая активность фермента установлена при опрыскивании сеянцев физиологической смесью, однако, действие ее проявилось значительно позднее по сравнению с раздельно примененными компонентами (в условиях 1975 г. — на второй день после третьей обработки).

Обработка сеянцев цинком и гетероауксином усилила восстановительную способность листьев (табл. 3), причем, влияние регулятора роста обнаружено сразу после первого опрыскивания, а микроэлемента — только после второй обработки.

Наибольший эффект был получен от применения физиологической смеси, действие ее оказалось более продолжительным по сравнению с раздельно примененными микроэлементом и регулятором роста. Цинк оказал положительное влияние на синтез аскорбино-

Таблица 2
Влияние цинка и гетероауксина на активность каталазы з листьях сеянцев дикой лесной яблони, мл 0,1 н. КМn0,/г. час

Вариант	4/VIII—1974	10/V l — 1975	2/V11—1975	16/VII—1975
	(ка 6-й день	(на 6-й день	(на 2-й день	(на 2-й день
	после первой	после второй	после второй	После третьей
	обработки)	обработки)	обработки)	обработки)
H <sub>2</sub> O	4,64	4,80	4,80	6,40
Zn	7,20	6,56	5,20	10,88
ΓA	6,56	5,75	6,30	16,96
Zn+ΓA	8,80	4,96	4,80	18,24

	листьев, м	ивающая сп пл. 0,01 и по мрого веса		Аскорбиновая кислота, мг %			
Вариант	23/VII (на 4-й день после пер- вои обра- ботки)	3/VIII (на 5-и день после вто- рои обра- ботки)	11-и день		2/VIII (на 4-й день после вто- рон обра- ботин)	8/ VIII (на 10-и день после вто- рой обра- ботки)	
H <sub>2</sub> O Zn ΓA Zn+ΓA	8,4 8,3 9,1 10,4	8,1 9,3 <b>9</b> ,2 10,9	8,5 8,9 8,4 9,8	32,50 40,17 40,17 15,00	23,17 42,34 38,83 48,00	29,17 38,83 32,67 43,67	

вой кислоты в листьях. Добавление гетероауксина к цинку усилило положительное действие микроэлемента: наиболее высокое содержание аскорбиновой кислоты обнаружено при опрыскивании сеянцев физиологической смесью.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о высокой физиологической активности смеси цинка и гетероауксина, которая оказывает положительное влияние на усвоение сеянцами яблони лесной азотистых веществ из почвы, на синтез белка и протекание окислительно-восстановительных процессов в листьях.

Опрыскивание указанной смесью можно использовать при выращивании яблони лесной на питомниках.

#### ЛИТЕРАТУРА

Абуталыбов М. Г., Алиев Д. А., Самедова А. Значение микроэлементов в азотистом обмене растений. — В сб.: Роль минеральных элементов в обмене веществ и продуктивности растений. М., 1964.

Власюк П. А., Дармснко М. С, Кошлак Л. Я- Предпосевное обогащение семян сельскохозяйственных культур микроэлементами и ростактивирующими веществами. — В-сб.: Микроэлементы в сельском хозяйстве, Ташкент 1965

Давыдова В. Н. О взаимосвязи цинка и витаминов в обмене веществ у растений. — «Ботанический журнал», 1966, т. 51, № 9.

Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова—Иконникова Н. П., Мурри И. К. Методы биохимического исследования растений. М.-Л., Сельхозгиз, 1952.

И ванов Н. И. Методы физиологии и биохимии растений. М.-Л., Сельхозгиз, 1946.

Парибок Т. А. Дыхание томатов в зависимости от обеспеченности цинком. — «Физиология и биохимия культурных растений», 1972, т. 4, № 4.

Пейсе Я- В. Руководство по применению мнкроудобрений. М., Сельхозиздат, 1963.

Петинов Н. С, Молотковский Ю. Г., Федоров П. С. Роль цинка в повышении жаростойкости растений. — Докл. АН СССР. Т. 159, № 5, с. 1210, 1963.

биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. (Изд. Куйбышевского госуниверситета).

Поликарпочкина Р. Т. О роли цинка в азотном обмене растений

кукурузы. —«Агрохимия», М., 1968, № 3.

Поликарпочкина Р. Т., Хавкни Э. В. Роль цинка в азотном обме-

не растущих клеток. «Физиология растений», М., 1972, т. 19, вып. 3.

Хисамутдинова В. И. Изменение в дыхательном метаболизме озимой пшеницы в период подготовки к зиме при внесении цинка. — Тезисы докладов 6-го Всесоюзного совещания по микроэлементам. Л., 1970, вып. 1.

Чуйкова Л. В. Влияние регуляторов роста на физиологические процессы и урожай сахарной свеклы. — В сб.: Регуляторы роста растений. Воронеж,

1964,. (Изд. Воронежского госуниверсигета).

Ш кольник М. Я., Давыдова В. Н. О влиянии цинка и витаминов Ві и  $B_6$  на включение  $C^{14}$  — тирозина в белки. — Докл. АН СССР. Т. 161, № 6. M., 1965.

Якушкина II. И., Эрдели Г. С. Повышение укореняемости зеленых черенков древесных растений под воздействием регуляторов роста —В сб.: Регуляторы роста растений. Воронеж, 1964, (Изд. Воронежского госуниверситета).

Fujiwara A., M. Tsutsumi. 1959. Biochemical studies of microelements in green plants. III. On the composition of the zinc of nitrogenous constituents of the zinc beficient barley laeves and the materieal exudated from them. Tohoku J. Agr. Res., 10, 3:327.

Grimm P. W., P. J. Allen. 1954. Promotion by zinc of the formation

of cytochromes in Ustillago sphaerogena. Plant. Physiol., 29, 2:369. Naik M. S., R. D. As ana. 1961. Effect of zinc beficienty on the synthesis in protein mineral uptake and ribonuclease activity in the cotton plant. Ind. Plant Physiol., 4, 2:103. Nicholas D. J. D., G. L. Madey. 1960. Some properties of glutamic

dehydrogenase from Neurospora crassa. J. Gen. Microbiol., 22:1.

Possingham J. V. 1956. The effect of mineral nutrition on the content of free amino acid and amides in tomato plants. I. A comparison of the deficiencies of copper, zinc, manganese, iron, and molybdenum. Austr. Sci., 9, 4:539. Schneider E., C A. Price. 1962. Decreased DNA levels: a possible cau-

se of growth inhibition in zinc deficienty. Biochim. Biophys. Acta, 55, 3:406.

Steinberg R. A. Metabolism rf inorganic nitrogen by plants. In: Inorga-

nic nitrogen metabolism. Baltimore.

Vallee B. L. 1960. The enzymes. Ed. by P. B. Broyer, H. Lardy, K. Mytback. N. Y. Acad. Press, 3:225.

УДК 0.51.01.01.

Н. И. Ивлиев, Е. Н. Алмаев

# ОРОШЕНИЕ И СОЛЕВОЙ РЕЖИМ ТЕРРАСОВЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ

Повышение плодородия почв, охрана их от водной и ветровой эрозии, вторичного засоления, иссушения, подтопления и загрязнения промышленными отходами являются важными природоохранными проблемами современности.

Орошение земель в степных засушливых районах довольно часто сопровождается возникновением именно таких вредных явлений, как вторичное засоление и заболачивание (Разумова, 1970; Белков, Алмаев, 1972; Алмаев, Белков, 1972). Об этом же свидетельствует опыт земледельцев республик Средней Азии, Закавказья, Северного Кавказа и других районов страны.

Процессы вторичного засоления и заболачивания наблюдаются и в Куйбышевской области, например, на орошаемых землях Кутулукской, Черновской, Тепловской и Таловской оросительных систем, построенных в тридцатые годы. Орошаемые земли, вводимые в эксплуатацию на базе строящихся в настоящее время государственных оросительных систем (Спасской, Тольяттинской, Куйбышевской оросительно-обводнительной), расположены в основном в степной и лесостепной зонах, где есть опасность возникновения вторичного засоления. Почвы степной зоны, например, имеют местами скопления солей, глубина залегания которых невелика и колеблется в пределах 1,5-2,0 м, реже 3,0-5,0 м. Наличие таких потенциально засоленных почво-грунтов в условиях избыточного полива, при поступлении оросительной воды из поврежденных соединений трубопроводов или за счет поступления оросительной воды из водоподводящих каналов, лишенных гидроизоляции, ведет к растворению солей и подтягиванию их к поверхности с последующим появлением очагов вторичного засоления и заболачивания.

Мы проводили свои исследования на орошаемых полях Кутулукской оросительной системы (в совхозе «Комсомолец» Кинельского района), которая располагается на границе между степной и лесостепной зонами. Установлено, что почвы в районе названной оросительной системы за 35 лет ее существования претерпели целый ряд изменений, вызванных трансформацией водного режима и подъемом уровня грунтовых вод. Здесь грунтовые воды до проведения систематических поливов находились на глубине 6,0—8,0 м, иногда 12,0 м, а после повторного обследования в 1972 г. были обнаружены на глубине 1,5—2,0м и выше (1,5 м или с поверхности).

На орошаемых участках, где грунтовые воды расположены глубже двух метров, создается промывной водный режим и состав солей почво-грунтов под влиянием оросительных вод или не изменяется, или изменяется медленно.

Сказанное подтверждается анализом солевого состава наиболее распространенной в вышеназванном районе почвенной разности — чернозема малогумусного террасового типичного суглинистого, выполненного в 1935 г. (до начала орошения) и в 1972 году (табл. 1). Из таблицы видно, что сумма солей в почве, характеризуемой разрезом 12, невелика и на всю трехметровую толщу не превышает 0,14%, сода не обнаружена, в составе солей преобладает бикарбонат кальция. В почве, характеризуемой разрезом 211, на глубине 270—300 см обнаружен значительный сухой остаток — 0,79%, в котором из солей преобладает сернокислый кальций, а выше и ниже этого горизонта сухой остаток невысокий и в его составе также преобладает бикарбонат кальция.

<sup>1</sup>/43—3402 **65** 

Анализ водной вытяжки из чернозема малогумусного террасового типичного суглинистого, обследования 1935 г.

					одержани	е на 100 г	почим, у	і экв	
резуюва	Гаубина образна,	Сумма солей,	litea	чиость					Na+K
% p.23	ext	.0 .0	co,	HCO <sub>s</sub>	C1	SO₄	Ca	Mar	но раз- поста
12	0 20 60 70	$\begin{bmatrix} 0.14 \\ 0.11 \end{bmatrix}$	Her Her	0,78 0,85	Следы 0,11	$\frac{0.38}{0.48}$	0,90 0,54	Следы 0,40	0,26 0,50
211	270—300 0—22 270—300 700—780	0,13 0,08 0,79 0,07	Her Her Her Her	0.93 1,28 0,62 1,57	0,14 0,22 0,26 0,22	0.13 $0.10$ $10.40$ $0.06$	0,70 0,65 6,55 0,75	$0.25 \\ 0.58 \\ 4.10 \\ 0.58$	$0,25 \\ 0,37 \\ 0,63 \\ 0,52$

Как видно из табл. 2, грунтовая вода в 1935 г. содержала небольшое количество растворенных солей, среди которых преобладали бикарбонат кальция и магния, но местами обнаружен бикарбонат натрия (скважина 124).

Анализ водной вытяжки из этой же почвы (табл. 3) показал, что за 35 лет орошения там, где грунтовые, воды расположены на глубине 2,0 м, в солевом составе почв произошли заметные изменения.

Из таблицы следует, что сухой остаток из изучаемой почвы остался невысоким и колеблется в пределах 0,06-0,21%, но состав солей сильно изменился. В нем преобладают сернокислый натрий и бикарбонат натрия, то есть вместо солей кальция появились соли натрия. Такие результаты дали массовые анализы. Появление солей натрия в почве в результате длительного ния нельзя объяснить влиянием грунтовых вод, так как водный режим на этих почвах - промывной, а в составе грунтовых вод (по данным 1935 г.) преобладает бикарбонат кальция и магния. Состав грунтовых вод не Изменился и в 1972 г. (табл. 4).

Можно отметить, что сухой остаток в грунтовой воде за 35 дет

Таблица 2 Химический состав грунтовой воды (обследования 1935 г.)

•	Глубина			C	одержание с	1 латре, м	gue,	
№ сква жины	залегания	Сукой остатак, %	нсо,	сі	80,	Ca	Мц	Na+K по раз- ности
140 303 319 136 124	9,5 7,7 21,0 4,0 5,6	0,360 0,462 0,392 0,292 0,532	4,46 5,75 6,39 4,95 6,42	0,29 0,40 0,40 0,48 0,34	1,02 1,52 0,87 0,17 1,77	2,70 3,80 4,40 3,00 2,50	2,08 2,91 3,08 2,00 1,58	0,99 0,96 0,18 0,60 4,45

Анализ водной вытяжки из чернозема малогумусного террасового типичного суглинистого (обследования 1972 г.)

		1		(	Со (сржан	пе из 100 г	подън д	)K'ı	
	Грубия в	Canna	liten	мность			1	ļ	
raderd &	образии, см	eo ieii , w,	Co	исо,	C1	80,	Ca	Mu	Najk Ripin-
30	0 - 10 4050	0,08 0,08	Hei Hei	0,41	0.30 0,32	1,00 1,00	0,50 0,58	0,12 0,16	1,12
	50—70 100—110 140—150	0,12 0,08 0,06	Her Her Her	$0,68 \\ 0,88 \\ 1,00$	$\begin{bmatrix} 1,20 \\ 0,48 \\ 0,22 \end{bmatrix}$	1,30 0,80 0,60	0,96 0,40 0,30	0,36 0,34 0,40	1,86 1,42 1,12
10	010 4050 7080	0,21 0,07 0,07	Нет Нет Нет	0,88 0,68 0,68	$\begin{bmatrix} 0,74 \\ 0,40 \\ 0,40 \end{bmatrix}$	1,40 0,60 0.60	0,80 0,52 0,26	0,18 0,28 0,68	○,06 ○,86 ○,74
	<u> </u>	<u> </u>						ı	ļ

количественно увеличился и у скважины 14 он достиг 1,39%. В двух скважинах (14 и 18) в грунтовой воде обнаружены слабые слелы солы.

По нашему мнению, изменения в солевом cociarc аиалтчауемых почв произошли по с влиянием оросительных вол, н сосіавс которых преобладай бикарбонат натрия (табл. 5).

Сулои остаток оросительной воды невысокий и составляет 0,29%. Обращает на себя внимание преобладание бикарбоната натрия и появтеине слабых следов соды. Вот эти соли натрия и обнаружены в 1972 г. в составе солей іп чернозема малогумусного террасового типичного суглинистого ( с глубиной залегания грунтовых вод 2 м).

На орошаемых участках, где грунтовые воды поднялись выше 1,0—1,5 м, начались процессы заболачивания и засоления. Таких участков па орошаемых полях совхоза «Комсомолец) насчитывается 15% из общей площади 1000 га. В связи с близким залеганием грунтовых вод почвообразование проходит в условиях посюянпого подпитывания почвы грунтовыми водами с накоплением солей в верхних горизонтах по мере их подсыхания

Таблица 4 Химический состав грунтовой воды (обследования 1972 г.)

	Глубина	*2	1	. (	2одержа	пте в Г пстр	e, M JKD		
№ chrá- Aimb	з ілегания грунтовой воды, м	C) VOH OCTATOR	¢o,	HÇO,	ct	804	Ca	M.:	Nа±К по раз- ности
11 10 18	2,0 1,8 1,6	0,48	сл. сл Нет сл. сл.	7,75 4,55 6,95	0,70 0,87 0,31	13,93 2,30 2,85	4,21 5,46 1,82	13,48 1.51 5,36	4,69 0,75 2,93

## Химический состав оросительной воды (обследования 1972 г.)

C				Соде	ржанис в 1 л	штре, м - эг	rB		
Сухон остаток №	Сухон остаток %	Рн	CO3	нсо	C≀	so,	Ca	Mg	Nа+К по разности
0,29	7,0	сл. сл.	3,59	0,53	1,35	1,82	1,51	2,14	

В этих условиях в солевом составе чернозема малогумусного террасового типичного суглинистого произошли значительные изменения в количественном и качественном составе солей, что видно из анализа водной вытяжки (табл. 6).

Как видно из анализа, наиболее высокий сухой остаток наблюдается в верхнем горизонте (1,01%), ниже по профилю величина его снижается до 0,16%, причем сухой юстаток, в основном, состоит из сернокислого кальция и бикарбоната кальция, лишь в нижнем горизонте на глубине 110—120 см ближе к грунтовой воде наблюдается преобладание сернокислого натрия. Следует обратить внимание на появление по всему профилю следов нормальной соды, что свидетельствует о начале процессов осолонцовывания почв. Это как раз те соли, которые были обнаружены в грунтовой воде (табл. 2, 4).

На отдельных участках, чаще всего в зоне магистрального канала и сбросной сети, грунтовые воды поднимаются к самой поверхности с образованием заболоченных почв.

Таким образом, за 35 лет орошения на большей части изучаемого района грунтовые воды с глубины 6—8 м поднялись до 1,5—2,0 м, а в понижениях до 1,0 - 1,5 м. Местами они выходят на поверхность. Возросла минерализация грунтовых вод по величине сухого остатка (от 0,29—0,53% до 0,48—1,39%) за счет растворения солей почво-грунтов. Отдельные участки террасовых черноземов приобрели признаки луговых почв.

Таблица 6 Анализ водной вытяжки из чернозема малогумусного террасового, вторично засоленного суглинистого (обследования 1972 г.)

				Coz	ержание	на 100	г почвы,	M - 9KB							
633	Глубина	Сумма	Щелочн	Щелочность		1 1				[					Nа+К по раз- ностя 2,80 2,80 0,50 2,00
№ разреза	см см	солей, %	€0₃	нсо	C1	so,	Ca	Mg	по раз-						
61	0—10 30—40 60—70 110—120	1,01 0,73 0,21 0,16	Следы Следы Следы Следы Следы	7,20 6,40 1,16 1,04	1,50 0,31 0,45 0,31	7,90 4,00 0,20 1,50	9,10 4,00 0,55 0,40	4,70 3,90 0,80 0,40	2.80						

Террасовые черноземы с глубиной залегания грунтовых вод более 2,0 м в результате длительного орошения также изменили свой солевой состав; вместо преобладающих бикарбоната кальция и сернокислого кальция появились сернокислый натрий и бикарбонат натрия. Однако сухой остаток на этих участках невелик и даже меньше, чем это наблюдалось в 1935 г. Так, например, в 1935 г. сухой остаток составлял 0,11—0,79%, а в 1972 г. — 0,06—0,21%.

Террасовые черноземы с глубиной залегания грунтовых вод выше 1,5 м испытывают процессы засоления. В этих условиях идет интенсивное подтягивание водно-растворимых солей к поверхности с образованием вторично засоленных черноземов.

Установленные изменения почвенно-грунтовых условий в районах искусственного орошения следует учитывать при возделывании сельскохозяйственных культур, а также при создании полезашитных и массивных лесонасаждений.

#### ЛИТЕРАТУРА

Белков И. М., Алмаев Е. Н. Некоторые химические свойства террасовых черноземов Куйбышевского Заволжья в условиях орошения.— В сб.: Вопросы изучения почв, повышения их плодородия и эффективного применения удобрений. Куйбышев, 1972.

Алмаев Е. Н., Белков И. М. Водный режим некоторых почв Куйбышевской области. — В сб.: Вопросы изучения почв, повышения их плодородия и эффективного применения удобрений. Куйбышев, 1972.

Разумова М М. Влияние орошения на солевой режим террасовых черноземов Заволжья.— «Почвоведение», 1970, № 11.

#### УДК 632.125

## М. М. Разумова

# ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ КУЙБЫШЕВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ В СВЯЗИ С ВОПРОСАМИ ОРОШЕНИЯ

Грунтовые воды представляют собой чрезвычайно подвижную систему, которая может изменяться в земной коре количественно и качественно не только под влиянием природных факторов, но и в зависимости от деятельности человека.

Проектируемое орошение засушливых степных районов Куйбышевского Заволжья требует детального изучения их гидрологических особенностей, с непременной разработкой научно обоснованных мероприятий по охране существующих природных комплексов — биогеоценозов и их основы—почвы. Основными мелиоративными показателями, определяющими возможность освоения территории под орошение являются глубина залегания грунтовых вод и их химизм, хотя последнему свойству часто не придается серьезного значения и внимание, в связи с этим, уделяется реже, Однако изменение режима грунтовых вод, особенно при подпитии их уровня, сопровождается перемещением солей, что может обусловить вторичное засоление почв и падение их плодородия.

По данным В. А. Кондратьева (1951), глубина грунтовых вод в пределах Куйбышевского Заволжья варьирует и широких пределах. На водораздельных массивах, в элювиальноделювиальных отложениях происходит лишь небольшое ние вод, имеющее характер верховодки. Распространение их носит локальный характер и внешне проявляется в виде слабых родников. В долинах же рек подземные воды скапливаются в аллювиальных отложениях четвертичного периода и имеют широкое распространение. Глубина залегания их неодинакова: на более древних террасах рек их обнаруживают на глубине 5—77 метров; на рисских террасах рек Заволжья в зависимости от глубины расположения водоупорных пород зеркало воды может быть обнаружено на глубине 5-50 метров. Ближе всего к поверхности находятся грунтовые воды на Вюрмских террасах рек. Однако единого правила здесь нет. Широкое распространение имеют воды в поймах рек, где водовмешающими породами являются пески, супеси и илистые суглинки. Питание грунтовых вод современного аллювия осуществляется за счет атмосферных осадков, а в период паводка — за счет поверхностных и паводковых вод. Мошность водовмещающих пород современного аллювия невелика — 0,5—12 м; залегания зеркала грунтовых вод от 0,5 до 6-8 метров. Наблюдаются грунтовые воды и под четвертичными отложениями во всех коренных породах. Располагаются они на различных глубинах и в зависимости от химического и минералогического состава коренных пород могут быть «пестрыми». По степени минерализации, по сочетанию химических компонентов и по реакции они делятся на пресные, слабо-кислые и щелочные.

Оценивая гидрологические условия как фактор почвообразования, нужно отметить, что подземные воды глубоких слоев непосредственного и существенного влияния на процессы почвообразования не оказывают. Не имеет большого и повсеместного значения и верховодка. В пределах же речных террас почвы формируются при сложном взаимодействии с грунтовыми водами в местах их близкого подхода к поверхности. Поэтому знание глубины залегания грунтовых вод, их химизма и закономерностей передвижения является непременным условием при освоении земель под орошение.

Наши исследования проводились по скважинам на террасовых массивах рек Самары, Б. Кителя, Сока, Сургута, Кутулука и др., в пределах степного и лесостепного Заволжья в течение длительного периода времени (1946—1972). Полученные данные позволяют сделать следующие выводы:

Резкое повышение уровня грунтовых вод в Заволжье наблю-

дается только в ранне-весенний период — период таяния снега и фильтрации талых вод через почво-грунты (вторая половина апреля и начало мая). В некоторые годы наблюдается или вторичный подъем вследствие подпора речными водами, или длительное стояние грунтовых вод на высоком уровне. В среднем грунтовые воды поднимаются на 2—3 метра против их осенне-зимнего уровня. В период большого паводка высота поднятия может доходить до I 4,5 метров, что наблюдалось в 1946, 1949, 1952, 1956 гг.

Важно отметить, что подъем воды на высоту 3—4 метра и продолжительное стояние ее на этом уровне вызывают капиллярный приток воды к корнеобитаемым горизонтам почвы и влияют на почвообразовательный процесс. Это наблюдалось нами во многих хозяйствах области (в совхозах «Черновский», «Рубежное», «Волгарь» и др.) в пределах нижних террас рек.

Однако режим грунтовых вод зависит не только от природных факторов (геологии, геоморфологии, климата к рельефа), но и от деятельности человека. Воздействие последнего на природу четко проявляется в Куйбышевском Заволжье в последние 15—20 лет (ввод в действие Куйбышевской и Саратовской ГЭС, создание искусственных морей, воды которых дали подпор рекам и грунтовым водам прилегающих террасовых массивов, а также освоение оросительных систем. — все это новые факторы, вызывающие существенные изменения климата, почвенного покрова и веками создававшихся природных комплексов (биогеоценозов) Заволжья).

В последние годы при наблюдении за грунтовыми водами отмечается нарушение их установившегося режима по тем же наблюдательным скважинам, они уже не опускаются в зимнее время до глубины 9—10 метров (например, на террасе реки Самары), а держатся не ниже 6—7 метров от поверхности даже в осеннезимний сезон.

На Кутулукском массиве орошения (зона обыкновенного чернозема) за 30 лет его эксплуатации уровень грунтовых вод поднялся в среднем на три метра (Осинкин, Разумова, 1973), местами грунтовые воды вышли на поверхность и обусловили заболачивание и засоление некоторых участков хозяйства.

Известно, что с химической точки зрения (Вернадский, 1934), природные воды представляют чрезвычайно сложную систему. Исследования химического состава грунтовых вод Заволжья показали большое их разнообразие по количественному и качественному сочетанию основных химических компонентов. В. А. Ковда (1971) выделяет несколько стадий формирования количественно-качественных особенностей грунтовых вод, считая, что вначале грунтовые воды насыщаются бикарбонатами кальция и магния, потом сульфатами кальция и натрия, хлоридами натрия и позже сульфатами магния. Многими исследованиями установлена зональность грунтовых вод, в том числе и гидрохимическая.

По результатам наших многолетних исследований (1946—1974 гг.) преобладающими солями грунтовых вод степного и лесостепного Заволжья являются соли угольной кислоты. Появле-

ние их в природных водах связано с растворением солей из карбонатных пород в виде известняков, мергелей, доломитов, магнезитов и их дериватов, которые часто подходят близко к поверхности, образуя верхнюю часть литосферы. Входя во взаимодействие с окружающими породами, вода насыщается ионами  $HC0_3$ , что обусловливает реакцию воды не ниже рН 7,0 и выше. Антагонистами солей угольной кислоты являются сульфаты. При накоплении сульфатов в воде реакция ее понижается. Однако воды с повышенным преобладанием сульфатов встречаются реже и имеют локальный характер распространения. Они обнаруживаются главным образом в местах подхода к поверхности гипсоновых пород, их можно встретить, например, в долинах рек Сургута, Сока, Б. Кинеля (Студенцы), в районе Водино и изредка в северных районах области.

Отличительной особенностью грунтовых вод Заволжья является довольно низкое содержание хлора — до 70% исследованных вод имеют малую концентрацию его (меньше 1,0 мг/экв в литре). Такие воды распространены главным образом к северу от реки Самары и отчасти к югу и только в районах рек Съезжей и Б. Иргиза содержание хлора в грунтовых водах повышается и нередко достигает 3—10 мг/экв в литре. Воды с преобладанием этого токсического иона встречаются чрезвычайно редко и имеют локальный характер распространения.

Из катионов в химическом составе грунтовых вод значительное место занимает Са\*\*, меньше Na\* и еще меньше Mg\*\* Основным источником накопления в воде солей кальция, как уже говорилось, являются карбонатные породы, пермские гипсовые мергеля и известняки. Ион магния появляется в воде главным образом в связи с растворением доломитизированных известняков и мергелей (долины рек Сургут, Сок). Воды с преобладанием иона кальция над другими ионами распространены на 71%, где Са" достигает 3—10 и больше мг/экв. в литре. Меньший удельный вес в природных водах принадлежит иону Na\* и Mg\*\*. Они имеют подчиненное положение в составе грунтовых вод Заволжья.

Следует отметить, что единой общепринятой классификации для оценки природных вод до сих пор нет. Одни авторы учитывают весь ионный состав вод, другие — состав анионов или газовый состав. На основании своих исследований мы предлагаем следующую классификацию грунтовых вод Заволжья (табл. 1).

Из таблицы видно, что в степном и лесостепном Заволжье преобладают воды гидрокарбонатно-кальциевые и гидрокарбонатно-сульфатнокальциево-натриевые. В меньших количествах встречаются воды с содержанием бикарбонатов магния, а также сульфатов натрия и магния в различном количественном их сочетании, или воды, смешанные по ионам.

Кроме распространенных шести ионов, определяющих основные свойства грунтовых вод, большое значение придается общей минерализации природных вод. Растворение грунтовой водой солей, находящихся в твердом состоянии в водовмещающей породе,

Классификация грунтовых вод Заволжья по преобладающему иону (%)

Преоблядающие ионы	нсо,	80,"	Cl'	Сме- шаные	Ca"	Mg"	Na"	пане- пане-
Процент от суммарной совокупности изученных грунговых вод	50	32,0	4,0	14,0	62	5,0	20,0	13,0

определяет степень и качество минерализации грунтовых вод. Процесс растворения каждой соли будет протекать в соответствии с ее растворимостью и концентрацией насыщения.

Накопление в грунтовой воде легкорастворимых солей лает представление о концентрации воды (общее содержание солей в расчете на 1 литр). Если применить классификацию В. И. Вернадского (1934), по которой природные воды делятся но степени минерализации на классы, то в Заволжье наиболее широкое распространение имеют воды класса «слабоминерализованных», с содержанием солей 1—4 грамма в литре, они составляют 57% от всех изученных вод. Меньший удельный вес (30%) составляют воды «пресные жесткие» с содержанием солеи 0.5-1литре. «Пресные мягкие» составляют 12%: встречаются единичные воды с повышенной минерализацией, то есть больше 4 граммов в литре. Такие воды в изучаемом районе встречаются крайне редко (табл. 2). Однако состав воды непостоянен, он изменяется и количественно, и качественно по сезонам года и даже в течение суток.

Останавливаясь на некоторых других особенностях грунтовых вод, необходимо охарактеризовать концентрацию ионов водорода (рН), то есть реакцию воды, которая зависит от накопления солей в растворе воды и оказывает чрезвычайно большое влияние на почвы и растения. По реакции грунтовые воды бывают нейтральные, щелочные и кислые (воды больших рек или пойменных

 Таблица 2

 Классификация грунтовых вод Заволжья по количественному содержанию солей

Классы по Вернадскому	Содержа- ине солен, г/л	Суммарная совокуп- ность изученых грун- товых вод, %
Пресные мягкие жесткие Слабоминерализованные Минерализованные Сильноминерализованные	<0,5 0,5—1 1—4 4—10 10—30	12,0 30,0 57,0 1,0 1,0

озер). Грунтовые воды, циркулирующие среди карбонатных коренных пород Заволжья, большей частью слабощелочные (с рН выше 7,0, до 7,5) и в зависимости от накопления щелочных солей (бикарбонатов натрия, кальция и магния) реакция воды может повышаться Особенно нежелательной солью является сода, присутствие которой в воде обнаруживается по фенолфталеину

Нужно отметить, что анион  $CO_3$ " в природных водах Заволжья содержится в небольшом количестве (часто сотые и десятые доли мг/экв в 1 литре) и в сравнении с концентрацией других ионов, присутствующих в составе воды,  $CO_3$ "занимает всегда подчиненное положение. Но, невзирая на это, реакция воды в его присутствии поднимается до рН = 8 и выше, что для степной зоны может быть агрономически отрицательным явлением. Низкой остается при этом и концентрация солей в воде, не превышая 1 или 2 граммов в литре.

Гидро-карбонатно-содовые воды при малой их минерализации распространены в почво-грунтах в степной и лесостепной зонах Заволжья.

Некоторые авторы считают, что СОз"является нестойким компонентом воды и в результате химических реакций под влиянием ряда природных факторов происходит перераспределение солей и изменение растворов по составу Однако даже временное воздействие щелочных солей с присутствием соды может вызвать в черноземах необратимые процессы, снижающие плодородие этих ценных почв.

Что касается наблюдений за динамикой солей в грунтовых водах, то они показали, что состав воды не является статичным. Воды по составу изменяются и во времени, и в пространстве, качественно и количественно. При этом динамичность химического состава воды в каждом конкретном случае и для каждого источника имеет свои особенности. Однако на основании многолетних наблюдений можно выделить общую закономерность, а именно — повышение концентрации воды от весны к лету и снижение ее к осени (в связи с осенними атмосферными осадками).

Итак, грунтовая вода представляет собою чрезвычайно сложную и динамичную систему. Учитывая, что поднятие грунтовых вод (особенно с повышенным содержанием токсических ионов Cl и  $C0_3$ ") выше «критического уровня» может обусловить вторичное засоление черноземов при искусственном орошении, необходимо з каждом конкретном случае и на каждом выделяемом под орошение массиве в отдельности осуществлять регулярный контроль за их уровнем и химическим составом, но не ограничиваться однократным анализом.

#### ЛИТЕРАТУРА

Вернадский В И История природных вод Л, 1934 Ковда В. А. Опыт оросительных мелиорации М, «Наука», 1971 Кондратьев В А Природа Куйбышевской области Куйбышев, 1951. Ланге О. К. Основы гидрологии М, 1950 Осинкин Н. С., Разумова М. М Изменение мелиоративного состояния земель Кутулукского массива при длительном орошении. Куйбышев, 1973. (Изд ВНИИ гидротехники и мелиорации).

Славянов Н Н Учение В. И. Вернадского о природных водах. М.,

1948.

#### УДК 599 323.4

#### Д. П. Мозговой

# ИЗМЕНЕНИЕ МЕЖВИДОВОЙ И ВНУТРИВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ГРУПП ГРЫЗУНОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ ВЫЛОВА

В комплексных исследованиях лесных биогеоценозов в степной зоне важное место занимает изучение различных групп животных, выполняющих немаловажную роль в функционировании экосистем.

В основу данной работы положен материал, собранный мае — июле 1975 года в Красносамарском лесничестве Куйбышевской области на стационаре комплексной биогеоценотической экспедиции КГУ. Отлов грызунов проводили давилками Геро на четырех участках площадью в 1—2 га. На каждом участке было взято пять кратковременных проб с десятидневными промежутками. Облавливаемые участки картировались и на карте отмечались место и дата отлова каждой особи. В сходных биотопах периодически проводились контрольные выловы и визуальные наблюдения за поведением грызунов. Всего отработано 10 тысяч ловушкосуток, отловлено 1136 грызунов следующих видов: рыжая полевка — 628 штук, *лесная* мышь — 270, желтогорлая мышь — 164 и обыкновенная полевка — 74 штуки, а также выполнено более 70 часов визуальных наблюдений за поведением перечисленных видов на контрольной плошадке.

Облавливаемые участки располагались в четырех наиболее характерных для исследуемого лесного массива типах лесонасаждений (более подробная характеристика которых дана в работах В. Г. Терентьева и А. Н. Жировой, Н. М. Матвеева и О. А. Мозговой, помещенных в этом же сборнике): разреженный дубняк липово-бересклетово-разнотравный (пробная площадь № 7), дубняк липово-разнотравный со слабо развитым травостоем в понижении рельефа на арене (пробная площадь № 6), искусственные 18—20-летние смешанные посадки из березы, сосны и желтой акации со слабым травяным покровом (пробная площадь № 4) и старый мокроватый ольшаник в притеррасной части поймы реки Самары (пробная площадь № 9). Во всех лесонасаждениях, кроме ольшаника, ежегодно проводится выпас скота, наиболее интенсивный в разреженном липово-бересклетово-разнотравном дубняке.

Климатические условия 1975 года были необычными: очень ранняя и бурная весна сменилась жарким и сухим летом. Вегетация растительности началась на 2—2,5 недели раньше обычных сроков. В июне травостой в лесу имел уже осенний облик; в конце первой декады травы полегли, а в конце месяца высохли. На значительных участках леса листва на деревьях полностью съедена гусеницами дубового шелкопряда; новые листья стали появляться только в середине июля.

Климатические условия отразились и на сезонной динамике численности и активности грызунов: весна была очень благоприятной для выживания перезимовавших грызунов и раннего начала их размножения, однако уже с середины июня активность грызунов резко снизилась. Редкие вспышки ее активности отмечались только в прохладную пасмурную погоду или после дождя. В июле численность грызунов резко упала, а активность почти полностью прекратилась. В связи с рано закончившейся вегетацией трав, отсутствием цветения и плодоношения у деревьев и кустарников, кормовые условия и для травоядных и для зерноядных видов грызунов оказались в середине лета крайне неблагоприятными.

#### ИНТЕНСИВНОСТЬ ВЫЛОВА ГРЫЗУНОВ НА ПЛОШАДЯХ

В течение пяти дней взятия выборок на пробных площадях вылавливалось от 75 до 100% грызунов. Минимальный процент вылова приходился на период наиболее интенсивных миграций: на пробной площади № 7 — в первой декаде июня, на остальных — во второй и третьей декадах, то есть, после достижения максимальной плотности в биотопических группах. Это связано с тем, что постоянный приток особей на площадь не дает возможности провести полный вылов. В целом же можно считать, что в течение пяти дней зверьки вылавливались на пробной площади на 90-100% • Аналогичные данные получены Анджеевски и др. (1962) и Большаковым и др. (1973).

Анализ интенсивности вылова грызунов позволил установить, что на разных пробных площадях период максимальной численности и интенсивности миграций не совпадает. Так, на площадях  $\mathbb{N}_2$  6, 7 и 9 наибольшее количество мигрантов вылавливается в первый период снижения численности зверьков в данных биотопах, а на площади  $\mathbb{N}_2$  4 — в период пика численности. Пробная площадь  $\mathbb{N}_2$  4 по экологическим условиям наименее благоприятна для грызунов: слабый травяной покров, отсутствие семян и низкая захламленность. При минимальной численности весной и в первый период ее роста зверьки на площади не отлавливались, но при достижении максимальной плотности населения в благоприятных биотопах, сопровождавшейся ростом подвижности зверьков, пробная площадь  $\mathbb{N}_2$  4 стала заселяться ими.

Различие периодов достижения максимальной численности грызунов на площадях (на площади № 7 — третья декада мая, на площадях № 6 и 9 — первая декада июня, на площади  $\mathcal{N}$  4 —

вторая и третья декады июня) связано с неодинаковыми сроками начала размножения, зависящими от скорости таяния снега и начала вегетации растительности в разных биотопах. На пробной площади № 7 древостой сравнительно изреженный, хорошие условия инсоляции; пробная площадь № 6 расположена в понижении рельефа, а № 9 — в пойме. Площадь № 4 является временной стацией, заселяемой только при максимальной плотности популяции.

#### ИЗМЕНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ГРЫЗУНОВ НА ПЛОШАЛЯХ В ПРОЦЕССЕ ВЫЛОВА

В лесных сообществах в районе исследований фоновым видом являются рыжие полевки (61%), второстепенным — лесные мыши (22%), а обыкновенные полевки и желтогорлые мыши встречаются спорадично во всех типах леса (табл. 1). Количественные соотношения видов в разных биотоках зависят от степени соответствия условий среды того или иного вида. По степени соответствия, например, для рыжей полевки на первом месте стоят площади № 7 и 9 — лесные сообщества с достаточно богатым травостоем; на пробной площади № 6 (сомкнутая дубрава с очень слабо развитым травостоем) доминирующее положение сохраняется за рыжей полевкой, но резко возрастает доля более зерноядных, особенно желтогорлой мыши, не достигающей ни в одном биотопе такого обилия (22%). Наконец, на пробной площади № 4, в условиях наименее благоприятных для грызунов, доминирование переходит к лесной мыши (38%).

Таким образом, в наиболее типичных биотопах, свойственных для долинных естественных лесных сообществ степного Заволжья, доминирующим видом является рыжая полевка; в менее благоприятных для нее экологических условиях (отсутствие травостоя. искусственные лесопосадки) доминирование переходит к лесной и желтогорлой мышам, причем и нехарактерный для лесных дий вид -обыкновенная полевка - встречается здесь чаще. Повидимому, рыжая полевка является видом, лимитирующим распространение и обилие других видов во всех угодьях лесничества. Наиболее тесная зависимость отмечена между обилием полевки и лесной мыши; желтогорлая мышь, будучи всюду немногочисленной, встречается чаще в насаждениях, богатых семенным кормом, обыкновенная же полевка занимает наименее благоприятные угодья, свободные, от чисто лесных видов. Ее обилие служить индикатором степени соответствия угодий для лесных видов.

Сдвиги в видовой структуре населения в результате пятикратного вылова незначительны на площадях  $\mathbb{N}$  7 и 9. Рыжие полевки постоянно занимают доминирующее положение, хотя их доля постепенно снижается. Слабо меняется и обилие лесных мышей, однако желтогорлые мыши начинают постепенно преобладать в уловах (до 24-36%). По-видимому, это результат изменивше-

Изменение видового состава и численности грызунов на пробных площадях, %

<b>№</b> площадей	Дата отло- ва	Общее колкчество грызунов, шт.	Рыжая полевка	Лесная мышь	Желтогорлая мышь	обыкновенная полевиа
4	20—24 V 4—8 VI 18—22 VI 4—8 VII 18—21 VII	5 32 26 27 6	20 22 65 33	60 47 8 41 83	6 19 26 17	20 25 8 —
Вс	реднем	96	35 38		16	11
6	20—24 V 4—8 VI 18—22 VI 4—8 VII 18—21 VII	68 80 57 45 9	37 48 40 58 56	40 31 25 18	19 15 32 24 44	4 6 3 —
В среднем		259	45	29	22	4
7	7 20—24 V 4—8 VI 18—22 VI 4—8 VII 18—21 VII		76 80 87 61 64	16 10 5 16	7 10 8 23 36	1 - - -
Во	реднем	262	75	12	12	1
9 20—24 V 4—8 VI 18—22 VI 4—8 VII 18—21 VII		59 74 55 45 14	75 76 73 49 79	24 20 22 22 22 7	1 4 5 24 14	
В среднем		251	70	21	8	1
BCETO		868	61	22	14	3

гося кормового баланса в результате засухи, а не влияние периодического изъятия грызунов на площадях.

На площади № 6 доля желтогорлых мышей в видовом составе в разгар засухи достигла 44%. В аналогичный период 1974 года они составляли только 2,4% при 89% рыжих полевок.

Па площади № 4 динамика видовой структуры явилась следствием только интенсивности миграций разных видов в течение мая — июля. В середине мая площадь не была заселена грызунами; в конце мая началось ее заселение лесными мышами, позже — рыжей и обыкновенной полевками, в конце июня — начале июля — преимущественно рыжей полевкой и желтогорлой мышью и, наконец, при исчезновении рыжих полевок — лесной мышью. Следует отметить, что в июле 1974 года лесная и желтогорлая мыши на площади № 4 также численно преобладали над рыжей полевкой.

Характерно, что лесные мыши, являясь в первые периоды отлова на площадях доминирующими, при дальнейших выловах встречаются все реже. Не исключено, что в данном случае сказывается ослабление групповой структуры, то есть, периодическое разреживание групп, важный фактор для вида, ведущего групповой образ жизни (Шилов, 1972; Смирин и др., 1974).

На основе изложенного можно заключить, что при ослаблении внутривидовой конкуренции в результате снижения плотности населения грызунов во всех биотопах к июлю на первый план выступают межвидовые взаимоотношения, определяющие характер распространения и численность видов в биотопах с несходными условиями среды.

Заселение площадей после вылова происходит за счет мигрантов и в течение десяти дней почти завершается формирование локальных межвидовых отношений.

#### ВЛИЯНИЕ ЛОКАЛЬНОГО ИСТРЕБЛЕНИЯ РЫЖИХ ПОЛЕВОК НА СТРУКТУРУ ВНОВЬ СКЛАДЫВАЮЩИХСЯ ГРУПП

Большой интерес представляет формирование внутривидовой территориальной структуры во вновь складывающихся группах на площадях вылова на фоне естественных сезонных ее изменений для доминирующего вида. В целом для всех выборок в мае — июле половая структура популяции рыжих полевок близка к 1:1 (табл. 2). Возрастные группы (взрослые, половозрелые особи и молодые) также представлены равным количеством. Исходная структура популяции, определенная по майским выборкам, характеризуется некоторым преобладанием самцов и значительным — до  $^2/_3$  популяции — преобладанием взрослых особей, то есть первые весенние выводки увеличили исходную численность рыжих полевок на  $^1/_3$ .

Динамика полового соотношения в период максимальной плотности популяции рыжих полевок (июнь) среди взрослых и молодых особей имеет неодинаковый характер: процент молодых са-

Динамика возрастной и половой структуры рыжих полевок в процессе периодического локального истребления, %

		Bcero		Взрослые			Молодые		
Дата вылова	п	самиы	самки	n	самиы	⊷ <b>сам</b> кн	n	самцы	самки
20—24 V 4—8 VI 18—22 VI 2—8 VII 18—21 VII	152 153 115 82 25	54 51 44 56 56	46 49 56 44 44	110 71 32 31 19	55 70 65 71 68	45 30 35 29 32	42 85 78 51 6	52 33 35 45 17	48 67 65 55 83
Bcero	527	51	49	268	63	37	262	39	61

мок в уловах возрос за счет их преобладания в выводах, а среди взрослых особей — сократился до  $^1/_3$ . Следовательно, заселение облавливаемых территорий в период пика численности рыжих полевок происходит преимущественно за счет взрослых самцов и молодых самок, преобладавших в июньских выводках. На контрольном участке в июне соотношение самок и самцов в выводках было равным 81 и 19% соответственно, а среди мигрантов — 67 и 33% соответственно.

В течение июля, в период снижения численности, половое соотношение в популяции выравнялось и стало таким же, как в период роста численности. Это связано с повышенной гибелью молодых самок, составлявших основу мигрирующей и оседлой части популяции в период пика ее численности. Так, в половозрелой части популяции, представленной в июле преимущественно зверьками первого и второго выводков, самцы составили 68%. Аналогичные изменения половой структуры отмечены и на контрольном участке.

Таким образом, структура вновь формирующихся на облавливаемых территориях групп рыжих полевок свидетельствует не о выборочном характере заселения свободных территорий, а отражает естественную структуру популяции в этот период в пределах всего лесничества. С другой стороны, локальное истребление не вносит изменений в структуру популяции рыжих полевок — фонового вида на изучаемой территории.

На разных пробных площадях сезонные изменения структуры населения рыжих полевок неодинаковы. На площади № 4 в процессе периодических выловов преобладающей стала группа молодых животных, а среди них — самок. На площади № 6, в более благоприятных условиях, в период пика численности основу среди оседающей группы полевок составляли взрослые самцы, а в период падения численности — молодые самки. На площади № 7, в наибольшей степени подверженной антропогенному влиянию,

отмечена обратная закономерность в сезонной динамике структуры населения рыжих полевок, т. е. основу оседающей части грызунов в период пика численности составляли мододые самки, а в период депрессии — взрослые самцы. На площади № 9 в течение всею периода отлова заселение происходило главным образом за счет взрослых самцов.

Таким образом, наиболее благоприятные для обитания рыжих полевок стации в течение всего периода наблюдений заселялись преимущественно взрослыми самцами. В менее благоприятных угодьях взрослые самцы составляли основу только в период максимальной плотности популяции, позже их заменяли молодые самки, и, наконец, во временных стациях основу оседающей части мигрантов составляли молодые самки.

## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЗАСЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ПОСЛЕ ПОЛНОГО ВЫЛОВА ГРЫЗУНОВ

Процесс заселения различных типов лесонасаждений и формирования новых микротерриториальных групп после локального истребления грызунов имеет как общие черты, так и существенные различия. На всех площадях в числе первых появляются взрослые беременные самки рыжих полевок, избегающие, по-видимому, на последних стадиях беременности каких-либо семейных или риториальных агрегаций. Зверьки стремятся рассредоточиться по возможности шире: нам не приходилось отлавливать беременных самок менее, чем в 30 метрах друг от друга. Аналогичный характер расселения отмечен для красной полевки (Кошкина и др. 1972). Вероятно, взрослые самки и закладывают основу будущих семейных агрегаций. Позже на площадях появляются молодые рыжие полевки, причем особи из одного выводка часто мигрируют парами. Последними заселяют площади лесные и желтогорлые мыши. Однако в экстремальных **VCЛОВИЯХ** № 4) первыми появляются лесные мыши и обыкновенные полевки

На площадях № 6 и 7 заселение полевками идет по нескольким каналам — миграционным путям — одним и тем же из года в год, в то время как лесные и желтогорлые мыши заселяют площади широким фронтом.

Период восстановления численности на пробных площадях, т. е. период формирования устойчивых территориальных групп, неодинаков при различной численности популяции. В конце мая — начале июня, в период роста численности, он длится около 10 суток; в период максимальной численности заселение происходит в течение одной недели, а при ее снижении — более двух недель. Показателем скорости восстановления численности до характерной для данного биотопа может служить интенсивность миграции зверьков, наиболее выраженная в период роста и максимума численности.

На основании вышеизложенного можно заключить следующее.

Характер заселения лесных биотопов после локального истребления грызунов неодинаков при разной плотности популяции. Темп заселения максимален в период роста и пика численности, а его характер определяется внутривидовыми отношениями При снижении численности в процессе заселения на первый план выходят межвидовые взаимоотношения

Локальное истребление грызунов не вносит изменений в структуру популяции фонового вида — рыжих полевок — на изучаемой территории Половая и возрастная структуры вновь формирующихся на облавливаемых участках территориальных групп не отличаются от таковых во всей популяции.

Основу агрегаций рыжих полевок на свободных территориях закладывают взрослые беременные самки, первыми заселяющие площадки в период роста численности популяции Молодые рыжие полевки мигрируют преимущественно парами и группами, состоящими из особей одного возраста и, вероятно, одного выводка. Заселение новых территорий такими группами близкородственных особей в период роста численности ведет к снижению генетического разнообразия во вновь формирующихся группах

#### ЛИТЕРАТУРА

Анджеевски Р Вроцлавек X **Попытка анализа** процессов, про исходящих при заселении мелкими грызунами облавливаемого участка — В сб Вопросы экологии Т b M, 1962

Большаков В Н Бойков В Н, Бойкова Ф И Гашсв Н С, Евдокимов Н Г Шарова Л П Влияние локального истребления на население и структуру популяции грызунов лесных биоценозов Ж «Экология», 1973  $\mathbb{N}_{2}$  6

Кошкина Т В  $O\kappa$  юва II М Аристова В А Территориальные отношения у грызунов и роль их в регуляции плотности населения — В сб Основные проблемы териологии М, 1972

Смирин В М, Смирин 10 М формы отологической стр>ктуры популяций грызунов (Rodentia) — Материалы 1 го Международного терио ЮІичс ского конгресса Рефераты докладов Т 2 М, ВИНИТИ, 1974

Шилов И А Опыт физиологической оценки некоторых форм внутрипо пуляционпых отношении у мелких грызунов — Бюлл Московского общества испытателей природы отдел биологический т 77, вып 3 М 1972

Ю. К. Рощевский, О. Н. Самсонова, А. Н. Ковалев

### ОРНИТОФАУНА ДОЛИННЫХ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ В СТЕПНОМ ЗАВОЛЖЬЕ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОСАМАРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА КУЙБЫШЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Положительная роль птиц в функционировании лесных экосистем общеизвестна. Применительно к условиям лесной зоны этот вопрос изучен достаточно полно. Что же касается незначительных по площади, но исключительно важных в природоохранном отношении естественных лесных биогеоценозов, существующих в долинах рек и глубоких балках степного Заволжья, а также искусственных лесонасаждений, создаваемых в степи, то они в орнитологическом отношении изучены мало.

.Несомненно, что изучение видового состава и численности птид начинается с исследования всего лесного массива в целом, однако в дальнейшем необходим тщательный и детальный анализ орнитофауны конкретных типов лесных биогеоценозов с использованием соответствующей лесной типологии (Бельгард, 1971). Орнитофауна является наиболее подвижным структурным компонентом лесных биогеоценозов, но тем не менее, как свидетельствуют исследования А. А. Губкина (1972, 1973, 1975), существуют определенные закономерности в ее формировании в зависимости от типа лесорастительных условий, типа экологической структуры лесонасаждений и типа древостоя.

В связи с этим в программу работ комплексной биогеоценотической экспедиции Куйбышевского университета по изучению лесов степного Заволжья включены исследования, связанные с всесторонним изучением биологической роли птиц в функционировании естественных и искусственных лесных биогеоценозов.

Материалы данной работы получены в процессе изучения общего видового состава и численности птиц, свойственных в целом для лесного массива Красносамарского лесничества, Куйбышевской области в районе стационара комплексной биогеоценотической экспедиции КГУ.

Учет птиц проводили маршрутным способом в мае — июне 1975 года, повторяя его 3—6 раз. Согласно расчетам И. В. Измайловой и др. (1972) можно утверждать, что нами учтено от 80 до 100% всех живущих там птиц. Длина маршрута в пойме р. Самары 3,4 километра, на склоне надпойменной террасы — 1,5 километра, на надпойменной террасе (арене) — один маршрут 5,4; другой — 4,5 километра. Дневных птиц учитывали с 4 до 7, вечерних — с 19 до 22 часов. Собранный материал позволяет достаточно точно определить численность обычных видов. По нашему убеждению, говорить о выявлении полного видового состава в

подобном случае нельзя. Для этого необходимо проводить с такой же повторностью учеты на маршрутах длиной не менее 20 километров. Усредненные данные учета представлены в таблице.

Наибольшее видовое разнообразие отмечено на надпойменной террасе (31 вид). На склоне надпойменной террасы — 18 видов, в пойме — 16. Численность птиц в этих местах соответственно составила 280,03; 398,10; 271,7 особей на квадратный километр. Общая биомасса на такой площади в начале гнездового сезона составила в пойме 12,5 кг; на склоне надпойменной террасы 17,1 кг; на надпойменной террасе — 13,5 кг.

По методу И. П. Второва (1968 а, б) мы вычислили суточную

Население птиц лесных биотопов (особей на 1 кв. км)

Вид	Понма	Склон надпон- менинои террасы	Нодпоимен- иая терраса
Варакушка Воробей полевой Ворона серая	1,3 5,0 5,0 5,0	26 4.3	- 8,8 4,0
Вяхирь Ганчка черноголовая	5,0	4,3 4,3 —	1.7 4.4
Горихвостка садовая Горлица обыкновенная Дрозд певчий	$9.0 \\ 4.3$	4,3	4,4 12,0
Дятел большой пестрый Дятел малый пестрый	3,7		3,5
Зеленушка Зяблик Иволга	26,0	13,0 52,0	29,0 1,4
иволга Канюк обыкновенныи Конек лесной	0,9 13,0	4,3 52,0	0,48 35,0
Кукушка обыкновенная Лазоревка	2,3	2,2	$\substack{2,48\\2,2}$
Лунь полевой Овсянка обыкновенная Овсянка саловая	13,0 1,3	39,0 39,0	0,1 31,0 8,0
Пеночка-весничка Пеночка-теньковка	3,7		1,4 7,9
Поползень Пустельга обыкновенная Сверчок обыкновенный		_	$^{2,0}_{1,1}_{2,2}$
Синица большая Скворец обыкновенный	65,0	52,0	27,0 8,0
Славка-мельничек Славка серая	39,0	65,0	$\frac{2.2}{29.0}$
Соловей восточный Сорока обыкновенная Удод	65,0 0,43	26,0 4,3 4,3	30,7 6,7 1,5
у дол Чечевица Тетеревятник	13,0	1,0	2,0
Сумма	275,93	394,80	273,16

потребность населения птиц в беспозвоночных животных. При усвояемости 1:2 такая потребность на одном квадратном километре поймы равна 10,33 кг, на склоне надпойменной террасы — 13,61 кг; на надпойменной террасе — 13,44 кг.

Всего в лесных биотопах Красносамарского лесничества на маршрутах отмечено 34 вида и 6 видов встречено при случайных наблюдениях (лунь полевой, мухоловка-пеструшка, сова ушастая, филин, шегол, щурка золотистая). Если принять во внимание, что редкие виды могут составлять более 40% орнитофауны, то можно ожидать, что при более тщательном исследовании список местной фауны пополнится еще не менее чем 16 видами птиц.

Большую плотность населения птиц и большое давление на беспозвоночных на переходном склоне от арены к пойме можно объяснить пограничным положением биотопов. Здесь обитают как виды, склонные гнездиться в пойме, так и виды, предпочитающие надпойменную террасу (арену). Однако количество их невелико. Это создает усиленный пресс на некоторых беспозвоночных. В результате склон надпойменной террасы становится для них существенным барьером при миграциях из одного биотопа в другой

Анализ видового состава птиц лесных угодий Красносамарского лесничества показывает, что в нем значительное участие принимают типичные лесные виды, хотя здесь преобладают по площади искусственные лесонасаждения, преимущественно сосновые молодняки, несущие на себе значительную печать остепнения. Это может служить хорошей предпосылкой для формирования в искусственных лесопосадках типичной для естественных лесных биогеоценозов орнитофауны.

#### ЛИТЕРАТУРА

Бельгард А. Л. Степное лесоведение. — «Лесная промышленность», М., 1971.

В т о р о в И. П. Определение фактического обмена веществ у птиц. — В кн. Орнитология. Вып. 8. М., 1968 (а).

Второв И П. Вычисление суточного рациона птиц. — В кн: Орнитология. Вып. 8. М., 19,68 (б).

Губкин А. А. К анализу орнитологических комплексов байрачных и пойменных лесов Приднепровья. — В сб.: Вопросы степного лесоведения. Труды комплексной экспедиции ДГУ. Вып. 2, 1972. (Изд. Днепропетровского госуниверситета).

Губкин А. А. Особенности количественного и качественного распределения орнитофауны в зависимости от биогеоценотических и типологических особенностей насаждений. — В сб.: Вопросы степного лесоведения. Труды комплексной экспедиции ДГУ. Вып. 4, 1973. (Изд. Днепропетровского госуниверситета).

Губкин А. А. К вопросу формирования орнитофауны лесных насаждений юго-востока Украины. — В сб.: Вопросы степного лесоведения и охраны природы. Труды комплексной экспедиции ДГУ. Вып. 5, 1975. (Изд. Днепропетровского госуниверситета).

Измайлова И. В., Крутовских М. М, Яшин К. А. О методе маршрутного учета птиц и точности его расчетов. — В кн.: Экология и физиология наземных позвоночных животных. Вып. 1, М., 1972.

#### В. М. Шапошников

# РЕКОНСТРУКЦИЯ ФАУНЫ ПРОМЫСЛОВЫХ ЖИВОТНЫХ В ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ В ПРЕДЕЛАХ ЛЕСНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН КУЙБЫШЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Комплексное решение проблем охраны природы подчеркивает настоятельную необходимость в охране и повышении численности промысловых животных, в особенности в малолесных аридных областях, к которым относится и Куйбышевское Заволжье. Большое практическое значение при этом имеет и реконструкция фауны, осуществляемая на научно обоснованных принципах, с использованием видов животных из других пр,иродно-географических зон. Пополнение видового состава и численности лесных животных и птиц положительно сказывается на формировании нормальных биологических комплексов и экосистем, что особенно важно при создании искуственных лесных биогеоценозов в степной зоне.

Настоящая работа посвящена анализу результатов интродукции животных, проводимой в Куйбышевской области с 1934 года. За прошедший период в область были завезены такие животные, как выхухоль, енотовидная собака, ондатра, заяц-русак, заяц-беляк, пятнистый и благородный олени, кабан и фазан. Именно им и уделено основное внимание в наших исследованиях.

Выхухоль — Desmana moschata Z. К восстановлению численности этого зверька в местах, заселяемых им ранее, или в местах, пригодных для его обитания, в нашей области приступили в 1937 г. (Павлов, Корсакова, 1973). На начальном этапе переселения зверьков отлавливали в Куйбышевской области, а с 1968 г. стали 'ввозить из Саратовской и Владимирской областей. За 39 лет в области было расселено 1250 зверьков (табл. 1). Однако попытка сохранить один из крупнейших некогда естественных очагов обитания выхухоли пока не решена положительно. По данным Волжско-Камского отделения ВНИИОЗ, в 1964—1965 гг. на 1 км береговой линии Волги встречалось 0,5 жилых нор. Такая низкая плотность (0,4 жилых норы) за этот период отмечена на реке Сок в Сергиевском районе, где выхухоль была выпущена в 1960 г. (Асписов, 1967). Наши обследования, выполненные в 1975 г., показали, что выхухоль, выпущенная в озеро Рыбачье Шиповского заказника Кинель-Черкасского района в 1973— 1974 гг. не прижилась. Сохранилась она пока только в Августовском заказнике по р. Б. Иргиз. В остальных местах выхухоль исчезла. Опасения за ее существование в области вызывает появление ондатры и американской норки.

Причинами неудач по реакклиматизации выхухоли явились не обоснованные с научной точки зрения выпуски животных: не-

Расселение выхухоли в Куйбышевской области с 1937 по 1974 гг.

ДоТ	Район выпуска	Место выпуска	Коли- чество	Место отлова
1937	Борский	Пойма р. Самары, оз. Артамоновское и Спорное		Безенчукский р-он
1940	Борский	Оз. Вшивое, Шелашево, Кривенькое, Теплое		Ульяновская обл., Чердаклинский р-он
1958	Пестравский	Пойма р. Б. Иргиз		Приволжский р-он
1958		Оз. Подстенное	212	»
1958	Кинельский	Старица у с. Ясная По- ляна		*
1959	Кинельский	Водоемы поймы р. Кинель	140	Волжский и Безенчук-
1960	Сергиевский .	Два оз. поймы р. Сок	103	Волжский и Приволж-
1963		Оз. Долгое, Линьково,		ский р-оны
		Кала Мала, Липовое, М. Орлово		
1964	Безенчукский	Оз. Боровое	63	»
	•	оз. Липовское	7	•
1969	Большечерниговский	Старица Глушичка	16	Саратовская обл., Тур- ковский и Аркадакский р-ны
1970	Большечерниговский	р, Иргиз	100	
1973		Шиповский заказник оз.	1	> :
		Рыбачье		
1974	Кинель-Черкасский	»	45	<b>&gt;</b>

правильный выбор водоемов, слабая кормовая база, наличие браконьеров, врагов и конкурентов, а также возможное присутствие пестицидов в организме животных, являющихся кормом выхухоли.

Енотовидная собака— Lycterentes procyonoides Lpay. В 1934 г. была предпринята попытка акклиматизации енотовидной собаки в Бузулукском бору (57 пар), однако все зверьки погибли из-за вспыхнувшей эпизоотии пироплазмоза. В 1955 г. выпустили 112 зверьков в Куйбышевской области. Эта попытка также кончилась неудачей, зверьки разбрелись и в 60-х годах их уже в области не встречали.

На примере акклиматизации енотовидной собаки убеждаемся, что прежде чем проводить акклиматизацию животных, следует хорошо (изучить их биологию, дать научное обоснование данному мероприятию, провести обследование района, куда предполагается интродукция. Для проведения этих мероприятий нужен единый орган по координации практических и научных работ. Эта организация внесет порядок и плановость в работы по интродукции ЖИВОПНЫХ

Ондатра—Ondatra ribethica L. В сентябре 1955 г. был произведен единственный выпуск 97 зверьков в озеро Чистый Яр Кинельского района в пойме р. Самары (Корсакова, 1973). В 1957 г. заготовлено 198 шкурок ондатры. После этого

считалось, что зверьков не осталось. Однако в 1967 г. небольшая колония ондатры отмечена в пойме р. Самары у с. Рубежное (остатки расселившихся зверьков от ввезенной партии). В последующие годы отмечено появление ондатры на реках Кондурча, Сок, Уса, Б. Иргиз. Здесь зверьки появились за счет расселения из Татарской АССР, Ульяновской, Саратовской и Оренбургской областей. С 1971 г. начат промысел ондатры (28 шкурок), а в 1974 г. уже 717 шкурок.

Широкое расселение ондатры по области ставит под угрозу обитание другого полуводного зверька — выхухоли. Поэтому желательно ограничить распространение ондатры путем увеличения добычи.

Заяц-русак— Lepus europaeus L и заяц-беляк—Lepus timidus L. Численность зайцев меняется по годам и в связи с этим Куйбышевской областной госохотинспекцией и обществами охотников и рыболовов проводились подпуски зайцев, ввезенных из других районов СССР.

Начаты они с 1969 г. За период с 1969 по 1975 г. выпущено 900 зверьков. Однако результаты выпусков неизвестны, так как зайцев не метили. Причинами низкой численности зайцев являются: применение химических реагентов в борьбе с сельскохозяйственными вредителями, кокцидиоз, наличие браконьеров, гибель зайчат при сенокосе и др. Научного обоснования подпуска зайшев в уголья не проводилось.

Пятнистый олень — Cerjus hippon Temm. Первый выпуск пятнистых оленей в Куйбышевской области произведен в 1938 г. 28 голов выпустила в Куйбышевский заповедник (Миролюбов, Проняков, 1938) и 27 — в Бузулукский бор.

Олени на начальном этапе успешно акклиматизировались, поголовье их постепенно стало увеличиваться и к 1950 г. составило почти 1 000 голов. Но с закрытием заповедника они исчезли, так как усилилось преследование их волками. Причиной исчезновения послужило и заселение человеком береговой линии Волги (что привело к ликвидации водопоя для оленей), прокладка нефтепровода.

Неудачную акклиматизацию пятнистого оленя в заповеднике с экологической точки зрения можно считать даже благоприятной, так как, поселившись в районе сосредоточения редких и эндемичных растений, олени стали вносить изменения в фитоценозы каменистой степи, пристепных сосняков и толокнянковых боров, а в дальнейшем могли способствовать исчезновению ряда растений (Гончарова, 1947).

Однако в 1975 г. была предпринята вторая попытка акклиматизации пятнистых оленей: 18 оленей было выпущено обществом ВВОО ПриВО в Смольское охотхозяйство. Говорить об успехе или неудаче еще рано, но хочется отметить, что перегрузка копытными леса нежелательна (в лесах нашей области встречаются лоси, европейские олени, косули; в это же хозяйство завезены и кабаны).

Благородный олень—Сегјиѕ elaphuѕ L. С 1964 г. начало расселение благородного оленя по области. К 1965 г. выпущено 137 оленей. Ввозили их из Воронежского заповедника, выпускали в Заглядовском охотхозяйстве, в Шигонском районе «Муранский бор» и в Шиповском заказнике Кинель-Черкасского района. Отмечены случаи гибели оленей. Однако численность их к 1974 г. составила 400—500 голов. В настоящее время численность оленей стабилизировалась. Можно рекомендовать систематический отстрел или отлов 20—30 оленей ежегодно.

Кабан — Sus scrofa L. Кабаны появились в области в конце 60-х годов (видимо, зашли из Татарской АССР и Ульяновской области). В 1974 г. в Смольское охотхозяйство завезено 23 кабана из Калининской области. В 1975 г. их стадо составило примерно 60 голов, затем часть животных стала расселяться. В октябре 1975 г. один кабан был зарегистрирован в г. Куйбышеве. Появилось 16 кабанов и в Жигулевском заповеднике. Значительное увеличение поголовья кабана в области (до 200) может привести к тому, что он станет наносить вред полям и лесам.

Фазан — Phasianus colchicus. Первая попытка по акклиматизации фазана в Куйбышевской области предпринята в 1970 г., вторая — в 1972 г.: 466 фазанов выпустили в Шиповском заповеднике Кинель-Черкасского района. В 1973 г. завезли третью партию птиц (381 фазана) в Кануевское охотхозяйство. Все три выпуска потерпели неудачу, причинами которой, по нашему мнению (Мозговой и др., 1974), послужили неудачные места выпуска птиц, глубокоснежные зимы, хищники и слабая кормовая база.

Кроме перечисленных животных и птиц, завезенных человеком, в области появились и такие, как косуля, бобр, норка американская, перевязка, поселившиеся здесь самостоятельно.

Косуля — Capreolus capreolus L. В нашей области, согласно указаниям Рычкова и Палласа, в 70- и 80-х годах восемнадцатого столетия косуля была обычным обитателем бассейна реки Самары и ее притоков. В 1977 г. Палласом была добыта и описана косуля в окрестностях нынешнего г. Куйбышева. Потом она здесь исчезла.

В конце 30-х годов отмечался заход косули в Куйбышевскую область из Мордовской АССР и Ульяновской области. По данным М. А. Доброхотова и Е. П. Кнорре 1941), в конце 30- начале 40-х годов косуля появилась в Ставропольском районе. В начале 60-х годов отмечен заход ее в Борский район из Бузулукского бора; отмечалось появление ее и в Жигулевском заповеднике. Таким образом, косуля сама вернулась в места, где она раньше обитала, в короткий срок заняв все благоприятные для нее угодья Куйбышевской области.

Благодаря охранным мероприятиям и большой экологической пластичности вида, численность косули неуклонно росла (табл. 2).

Таблица 2 Рост численности и добычи косули

Год	Численность косуль	Число отстре лянных
1970	700	5
1971	1530	60
1972	2800	250
1973	2800	200
1974	2740	430

Бобр речной — Castor fiber L. В начале 70-х годов отмечапоявление их на р. Самаре в Борском, Богатовском и Кинельском районах в результате миграции из водоемов Бузулукского бора, куда в 1962 г. было выпущено 31 животное. Искусственное расселение бобров

в области, по нашему мнению, нецелесообразно, так как мест, удобных для их обитания, в об-

ласти осталось очень мало. Одним из них является участок р. Самары у Красносамарского лесничества, но сюда бобры заплывают сами.

Норка американская — Mustela vison Brisson. В конце 30-х годов американская норка появилась в северных районах Куйбышевской области в результате ее естественного расселения из Татарской АССР по р. Б. Черемшан и ее притокам (Доброхотов, 1937). К 50-м годам она заселила левобережную северо-восточную часть области, расселившись по р. Кондурча и Сок с их притоками (Асписов, Григорьев, 1960). В начале 60-х годов норка появилась на р. Самаре и Б. Кинеле, а в 70-х годах она стала встречаться в районе с. Шслехметь и на Васильевских островах. Но размножение американской норки поставило под угрозу существование другого вида — норки европейской.

По нашему мнению, следует увеличить промысел американской норки, а также произвести исследования по выявлению мест, где еще осталась европейская норка, и организовать в этих местах ее охрану; произвести ввоз европейской норки в подходящие места, не занятые американской, создать звероферму по разведению европейской норки, которая явится резерватом при проведении интродукционных работ с этим видом.

Перевязка — Vormela peregusna Luld. В августе 1969 г. в Кинельском районе у с. Смышляевка была добыта пара перевязок, чучела которых сейчас находятся в Куйбышевском областном музее краеведения. По нашему мнению, перевязка из-за распашки почвы на большей части ее ареала под сельскохозяйственные культуры, в поисках участков нетронутых целинных степей продвинулась на север.

На основании проделанной работы можно сделать следующие выволы.

За историю акклиматизации и реакклимагизации получены Интересные данные о приспособлении жизотных к новым "условиям: в одних случаях они успешно акклиматизировались и дают юсударству большие прибыли, в других — мероприятия по акклиматизации оказалась бесперспективными или даже вредными.

Успех акклиматизации зависит от правильного подбора жи-

вотных (именно для данных условий обитания); от количества выпущенных на данную площадь особей; от наличия конкурентов, кормовой базы и защитных условий; от постоянного внимания со стороны человека (охрана, подкормка и т. д.).

Вполне успешной можно пока назвать только акклиматизацию благородного оленя. Совсем не уделяется внимания реакклиматизации птиц (глухаря, тетерева, рябчика, серой куропатки, дрофы, стрепета, лебедя).

На современном этапе работы по акклиматизации и реакклиматизации животных имеют и ряд недостатков:

- а) отсутствие единого плана по интродукции, отсутствие органа по координации практических и научных работ наносит существенный вред работам по реконструкции фауны, так как влечет за собой гибель большого числа животных, в том числе и видов-аборигенов;
- б) перед интродукцией нового вида не всегда проводится комплексное изучение целесообразности данного мероприятия, влияния интродуцпруемого вида на редкие и эндемичные формы аборигенов; пригодности биотопа в кормовом и защитном отношениях; выявления врагов и конкурентов, а также приспособления вида к антропогенным факторам;
- в) перед выпуском в угодьях животных не метят, из-за чего они не поддаются научному учету. Поэтому говорить об успехе интродукции в таких случаях трудно.

Видимо, и в будущем мероприятия по акклиматизации и реакклиматизации животных не утратят своего значения в сохранении и восстановлении редких животных, в формировании фауны культурных ландшафтов и в создании искусственных биоценозов в соответствии с интересами человека. Уже сейчас ощущается необходимость в применении ЭВМ для обработки накопленного материала и в прогнозировании будущих работ.

Большее внимание в нашей области следует уделять реакклиматизации видов, ставших малочисленными и редкими (выхухоль, норка европейская, глухарь, тетерев, рябчик, дрофа, стрепет, огарь, лебеди и, возможно, рысь).

#### ЛИТЕРАТУРА

Асписов Д. И. О выхухоли в Волжско-Камском крае. — Тезисы докла дов. Воронеж, 1967.

Асписов Д И., Григорьевы. Д. Акклиматизация американской норки в Волжско-Камском крае. — Труды Общества естествоиспытателей при Казанском госуниверситете. Т. 120, книга 6, Казань, 1960.

Доброхотов М А. Класс — млекопитающие. Охотничье-промысловые звери. — В кн.: Животный мир Среднего Поволжья. Куйбышев, 1937.

Доброхотов М А., Кнорре Е. П. Охотничье-промысловые звери. — В кн.: Животный мир Среднего Поволжья. Куйбышев, 1941.

· Корсакова И. Б. Ондатра.—-В кн.: Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц в СССР. Часть 1. Киров, 1973.

Павлов М П., Корсакова И. Б. и др. Выхухоль. — В кн.: Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц в СССР. Часть 1. Киров, 1973

#### В. В. Филиппенкова

# **СИНЯЯ СОСНОВАЯ ЗЛАТКА В ЛЕСАХ** КУЙБЫШЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

В лесостепной и степной зонах Куйбышевской области сосна обыкновенная произрастает на самых различных почвах, но, главным образом, занимает песчаные отложения в долинах рек.

К числу опасных энтомовредителей сосны относится синяя сосновая златка (Phaenops cyanea F.), которая предпочитает разреженные сосновые насаждения, гари, подсоченные участки и вырубки. У нее, как у большинства других видов златок, ярко выражено свето- и теплолюбие, в связи с чем в насаждениях с полнотой выше 0,4 она поселяется лишь на отдельных (как стоящих, так и лежащих) соснах, расположенных на хорошо прогреваемых участках.

Частичное нарушение норм и правил рубки, подсочки, мероприятий по очистке мест рубок и пожарищ, запаздывание со сроками лесозащитных работ, отсутствие четкого лесопатологического надзора и интегрированной борьбы с размножившимися в массе вредителями, способными наносить деревьям существенный физиологический вред, ставит под угрозу нормальное состояние и целостность насаждений (Филиппенкова, 1968). Жизнеспособность древостоев понижается и вследствие действия засух, которые в степном Заволжье случаются один раз в два—три года. В связи с этим нападению вредителя чаще всего подвергаются биологически менее устойчивые сухие боры.

Во влажных позициях единичные ветровальные и буреломные сосны выполняют роль связующих звеньев между крупными очагами размножения златки, которая повреждает даже незначительно ослабленные деревья всех возрастов, начиная с 8-летнего.

Запаздывание с ликвидацией резерваций различных хвоегрызущих вредителей, подкорного клопа и майского хруща в молодняках неминуемо ведет к гибели значительного числа сосен в результат поселения на них стволовых вредителей. При этом немалую роль, наряду с другими ксилобионтами, играет синяя сосновая златка.

Зоной поселения ее служит переходная и толстая кора при комлевом, одновременном и местном типах отмирания сосен, при вершинном типе — зона переходной коры. Заселение стоящих сосен начинается с южной стороны, а лежащих — с верхней. Деятельность синей сосновой златки активизируется во время засух, когда корневая система ослаблена. При комлевом типе отмирания сосен златка часто является преферентным видом и при

благоприятных условиях может нанести серьезный ущерб лесному хозяйству.

Златка является политопным видом, способным обитать в различных лесорастительных условиях: в сухих и свежих позициях она является преферентным видом, а во влажных борах н еловых сосняках — сопутствующим. Но везде предпочитает разреженные, хорошо освещенные участки лесонасаждений.

По времени массового лёта синяя сосновая златка относится к весенне-летней фенологической подгруппе, лет которой отмечается в середине мая. Массовый выход жуков златки из мест развития через эллипсовидные летные отверстия, идущие из коры наискосок, в лесах лесостепной зоны Куйбышевской области зарегистрирован нами в середине мая, а лет их — вплоть до августа. Причем наибольшую активность жуки проявляют в жаркие дни с 11 до 17 часов. Яйца златка откладывает по одному в трещины и щелн коры. Эмбриональное развитие этого вредителя длится 3—4 дня. Появившиеся личинки выгрызают в камбии и лубе длинные извилистые, постепенно расширяющиеся ходы, забитые трухой. Повреждения синей сосновой златки легко определяются по дугообразно уложенной буровой муке в личиночных ходах.

Участки камбия и луба, примыкающие к личиночным ходам златки (выше и ниже по стволу), отмирают.

Личинки питаются до наступления холодов. Те, что не закончили свое развитие, остаются в личиночных ходах под корой, а личинки последнего возраста уходят в кору, где выгрызают куколочиые колыбельки. Углубление личинок в конце вегетационного периода в древесину, как отмечают некоторые авторы, нами не наблюдалось. Во второй половине апреля следующего года перезимовавшие в колыбельках личинки окукливаются. Куколочная стадия длится 10—12 дней. Следовательно, генерация у златки в условиях лесостепи Куйбышевской области одногодовая. В местах с более суровым климатом указана двухгодовая генерация.

В связи с растянутостью лёта и возможностью заселения сосен в течение всего вегетационного периода при летних сроках отмирания сосен синяя сосновая златка может быть предшественником даже большого соснового лубоеда (Blastophagus piniprda h.) и шестизубчатого короеда (Ips sexdentatus Boern).

Общность зоны поселения Phaenops cyanea F, с Blastophagus piniperda h., Ins sexdentatus Boern, ребристым рагием (Phagium induisitor h.), серым длинноусым усачом Acanthocinus aedilis h.) черным сосновым усачом (Monochamus galloprovincialis Oliv.) обусловливает межвидовую конкуренцию, основанную не только на топических, но и трофических связях. Так, например, если синяя сосновая златка заселяет дерево ранее шестизубчатого короеда, то она занимает своей популяцией большую часть ствола. При одновременном поселении этих вредителей златкой занимается в большей степени южная сторона ствола.

В поселениях синей сосновой златки в качестве облигатных спутников часто встречаются такие ксилобионты, как валежный короед Orthotomicus proximus Elchh.), лиственный короед (Orthotomicus laricis F), короед пожарищ Orthotomicus suturalis Gyll.), комлевой усач Criocephalus rusticus h.), черный ребристый усач (Asemum stariatum h.), темная хвойная златка (Ancylocheira haemorrhoidalis Hbst.), пятнистая хвойная златка (Ancylocheira novemmaculata h.) и другие (Филиппенкова, 1968, 1971, 1973),

В местах развития сосновой златки обитает большое число хищных и паразитических насекомых, играющих существенную роль в регулировании численности златки. Среди хищников златки можно выделить факультативных: хищников, уничтожающих как живых, так и мертвых насекомых; и настоящих хищников, основу питания которых составляют только живые особи.

К факультативным хищникам синей сосновой златки можно отнести муравьев и усачей Monochamus galloprovinciatis Oliv., Acanthocinus aedilus L. и Rhagium inguisitor L., крупные личинки которых способны уничтожать личинок златки. Кроме того, в результате питания личинок усачей происходит разрушение камбиального слоя и иссушение коры, что в какой-то степени отрицательно влияет на развитие личинок Rhaenops cyanea F. Совместное поселение златки и короедов-крошек рода Стуртигдия также отрицательно сказывается на развитии этих ксилобионтов. К тому же жуки короедов-крошек способны хищничать.

Ko второй группе хищников относится Cerylon histeroidcs F. из семейства Colydiidae, жуки и личинки которого уничтожают живых молодых личинок златки, а также погибших по различным причинам.

Много личинок двукрылых из родов Medetera, Pachygaster и Lonchaea обнаружено в местах развития синей сосновой златки. Личинки двукрылых гигрофильны, концентрируются на стоящих деревьях ближе к комлю, а на лежащих — на нижней стороне ствола. При подсыхании участков обитания они мигрируют.

В конце сентября в буровой муке ходов златки некоторые из личинок Medetera sp. складываются пополам и выделяют клейкое вещество, которое идет на образование прозрачного пупария, обклеенного частицами трухи. Окукливание происходит в начале апреля. Лёт начинается в первых числах мая. При выходе имаго на краю ложнококона остается прикрепленной куколочная оболочка. Откладка яиц (по 1—5) желтого цвета под чешуйки коры отмечена во второй половине мая. Весной личинки наиболее прожорливы, уничтожают живых и мертвых личинок и куколок синей сосновой златки.

He менее многочисленны в ходах златки личинки Pachygaster sp. и Lonchae sp., ведущие подобный личинкам Medetera sp. образ питания.

К настоящим хищникам относятся муравьежуки, которые являются отличными летунами. Активные жуки встречены нами уже в середине апреля на деревьях, хорошо прогреваемых. Яй-

ца муравьежуки откладывают в трещины и под чешуйки коры по 3—8 штук, как и жуки муравьежуков, хищничают, уничтожая личинок, куколок и даже молодых жуков синей сосновой златки. Личинки в погоне за жертвой прогрызают самостоятельные ходы. Во второй половине июля начинается окукливание, а через 25—30 дней — окрыление. Большинство жуков зимует в местах окрыления, питаясь личинками, куколками и молодыми жуками златки. Яйцами и молодыми личинками синей сосновой златки питаются стафилины родов NudoBini и Homalota.

Лёт хищников растянут до августа и практически, на протяжении всего вегетационного периода они встречаются одновременно в различных стадиях развития. Значительное число хищных жуков — полифаги, поэтому плотность их популяций в поселениях златки выше, чем паразитов.

Важную роль в регулировании численности синей сосновой златки играют паразитические перепончатокрылые, пищевая специализация и плодовитость которых выражена в большей степени, нежели хищников. Кроме того, некоторым из них присуще наличие нескольких генераций в год. Нами обнаружены лишь паразиты личинок Phaenops cyanea F. из семейства браконпд и ихиевмонид. Численность златки в других стадиях и фазах онтогенеза, в основном, контролируется хищниками.

Массовый лёт большинства паразитов златки наблюдается в конце мая — июне, а у имеющих несколько генераций — в течение всего вегетационного периода. Активный лёт отмечается в безветренные теплые дни с 9 до 11 и с 17 до 19 часов, а также перед непогодой. В самую жаркую часть дня паразиты, кроме наездников, предпочитают тень. Максимальное количество паразитов златки отмечается на 4—5-й год, то есть к периоду затухания очага.

Coeloidcs melanostigma Str. и C. abdominaHs Zett (сем. Braconidae) являются полифагами и поэтому сильно варьируют в размерах, имеют не менее двух генераций в год, причем, зимующее поколение развивается преимущественно за счет личинок синей сосновой златки и точечной смолевки.

Браконпд Atanycolus initiator Nees нередко на гарях снижает численность златки на 40-45%, имеет не менее двух генераций. Зимуют личинки в светло-коричневом коконе эллипсовидной формы с ярко выраженными боковыми швами и плоскими сторонами. Указанный паразит совместно с другим браконидом Doryctes mutillator Tbunb. сокращает численность златки на гарях на 80-90%.

Из ихневмонид к паразитам Phaenops cyanea F. относятся Xorides depressus Holmgr. и Bathyplectes aff. temporalis Srepl.

Изучение различных сторон взаимосвязей синей сосновой златки с другими насекомыми, характерными для изучаемых лесных биогеоценозов, позволяет выявить некоторые биологические возможности в ограничении численности вредителя в условиях лесостепи. Очевидно, в своей основе они применимы

и к искусственны соснякам, создаваемым в степном Заволжье.

#### ЛИТЕРАТУРА

Филиппенкова В. В. Распространение вредных насекомых в подсоченных насаждениях. — «Лесное хозяйство», 1968, № 10.

Филиппенкова В. В. Паразиты стволовых вредителей сосны в лесах Среднего Заволжья. — Энтомологическое обозрение, Т. 50, Л., «Наука», 1971.

 $\Phi$  и л и п п е н к о в а В. В. Стволовые жесткокрылые вредители сосны лесостепного Заволжья. — В кн.: Животные Поволжья. Научные труды. Т. 126. Куйбышев, 1973. (Изд. Куйбышевского пединститута).

### СОДЕРЖАНИЕ

В. Г. Терентьев, А. Н. Жирова. Некоторые показатели интенсивности	
транспирации древесных пород и водного режима в насаждениях Крас-	
носамарского лесничества	3
Н. М. Матвеев. Годичные и сезонные изменения аллелопатического	
режима в лесонасаждениях степного Заволжья.	.12
О. А. Мозговая. Флористический состав дубовых лесов. Красноса-	
марского лесничества Куйбышевской области	.20
О. А. Мозговая. Травяной покров в посадках сосны Куйбышевского	
степного Заволжья	.27
Н. М. Матвеев. Об аллелопатической активности некоторых древес-	
ных и кустарниковых растений Куйбышевского ботанического сада	32
С. А. Розно. Об активности выделений древесных и кустарниковых	
интродуцентов дендрологического сада. Куйбышевского сельскохозяй-	
ственного института	.38
А. В. Хавроньин, В. М. Кретинин, Л. В. Дубовская. Биологическая	
аккумуляция питательных элементов в полезащитных лесных полосах на	
обыкновенном черноземе	.42
И. С. Нигматуллин. Прирост древесных пород в зависимости от ме-	<b>~</b> 0
теорологических и гидрологических условий	.50
Д. М. Пирогова. Установление оптимальных концентраций микроэле-	
ментов для некорневого опрыскивания сеянцев ясеня зеленого на пи-	.56
томниках	.50
<b>Д. М. Пирогова, Н. Л. Бородина, Л. В. Тарасенко.</b> Некорневая подкормка сеянцев дикой лесной яблони цинком совместно с гетероауксином.	59
<b>Н. И. Ивлиев, Е. Н. Алмаев.</b> Орошение и солевой режим террасовых	37
черноземов	.67
<b>М. М. Разумова.</b> Грунтовые воды черноземной зоны Куйбышевского	.07
Заволжья в связи с вопросами орошения	69
Д. П. Мозговой. Изменение межвидовой и внутривидовой структуры	.07
территориальных групп грызунов в процессе и х вылова.	
Ю. К. Рощевский, О. Н. Самсонова, А. Н. Ковалев. Орнитофауна	
долинных лесных биогеоценозов в степном Заволжье на примере Красно-	
самарского лесничества Куйбышевской области	83
В. М. Шапошников. Реконструкция фауны промысловых животных в	
лесных биогеоценозах в пределах степной и лесостепной зон Куйбышев-	
ской области	.86
В. В. Филиппенкова. Синяя сосновая златка в лесах Куйбышевской	
области	02

#### ВОПРОСЫ ЛЕСНОЙ БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОЛЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ

Межвузовский сборник

Выпуск 2



Редактор А. И. Кондратьева Техн. редактор Т. В Телепегина Корректор Т. И. Щелокова

Е014633. Подписано в печать 15/Х 1977 г Формат 60Х90Vi6. Объем 6,5 п. л. 7,9 уч.-изд л. Тираж 800 экз. Цена 1 руб Заказ № 3402

Куйбышевский государственный университет, ул. Потапова, 64/163.

Изд-во «Волжская коммуна», г. Куйбышев, пр Карла Маркса, 201.

#### РЕФЕРАТЫ

УДК 634.0.12

Некоторые показатели интенсивности транспирации древесных пород и водного режима в насаждениях Красносамарского лесничества. Терентьев В. Г., Жирова А. Н. В сб.: Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977. с. 3—12.

Приводятся результаты исследования в 1974—1975 гг. интенсивности транспирации сосны, дуба, березы, липы, осины, ольхи, акации желтой и клена татарского в насаждениях Красносамарского лесничества Кинельского мехлесхоза Куйбышевской области на арене и в пойме р. Самары. Показана связь интенсивности транспирации с температурой и относительной влажностью воздуха. Дан сравнительный ряд распределения древесных пород по интенсивности транспирации. Приводятся данные о водообеспеченности насаждений и расходовании воды ими в разных условиях произрастания. На основе полученных результатов предлагаются некоторые меры по увеличению устойчивости насаждений в степных условиях.

Таб. 8, библ. 14.

УДК 634.94:615.94:581.6:08.581.524.1:

**Годичные и сезонные изменения аллелопатического режима в лесонасаждениях степного Заволжья. Матвеев Н. М.** В сб.: Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверснтст, 1977, с. 12—20.

Установлено, что напряженность аллелопатического режима в искусственных и естественных лесах в долине р. Самары Волжской зависит от типологических особенностей насаждений, в первую очередь от градации почвенного увлажнения. С возрастанием почвенного увлажнения в естественных дубравах напряженность аллелопатического режима усиливается. В засушливые годы отмечено резкое снижение напряженности алллелопатического режима в искусственных и естественных лесонасаждениях. К концу вегетационного периода напряженность аллелопатического режима возрастает, что коррелирует с накопленрем в лесной подстилке фенольных соединений.

Из искусственных лесопосадок наиболее перспективными являются в условиях суховатого и свежеватого типов увлажнения на песках чистые сосновые насаждения, а на свежих супесях — чистые насаждения из березы повислой.

Табл. 2, ил. 2, библ. 17.

УДК 634.0.181.

**Флористический состав дубовых лесов Красносамарского лесничества Куйбышевской области. Мозговая О. А.** В сб.: Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977, с. 20—27.

Приведены описания лесных фитоценозов, относящихся к наиболее распространенным ассоциациям дубняков экологического ряда: пойма р. Самары, нижняя и верхняя часть склона арены, арена. Анализируется травяной покров дубняков  ${\bf c}$  точки зрения участия различных флористических ценоэлементов.

Показано преобладание бетулярно-неморального комплекса в дубраве липоволандышевой и дубраве чернокленово-ландышевой и вытеснение бетулярного и кверцетального ценоэлементов степными и сорными видами в дубовом лесу с интенсивным выпасом скота.

Табл. 5, библ. 5.

#### УДК 581.9.

**Травяной покров в посадках сосны Куйбышевского степного Заволжья. Мозговая О. А. В** сб.: Вопросы лесной биогеоценологип, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977, с. 27—32.

Приведены описания пробных площадей, заложенных в искусственных сосняках разного возраста и расположенных в экологическом ряду: пойма р. Самары, верхняя часть склона, арена. Анализируется травяной покров. Установлено, что видовой состав и соотношение экологических групп в травяном яр}се определяются лесорастительными условиями, возрастом и сомкнутостью крон сосны. Во всех случаях отмечено преобладание в травяном покрове сорных и степных видов.

Табл. 3. библ. 9.

#### УЛК 581.524.55.

Об аллелопатической активности некоторых древесных и кустарниковых растений Куйбышевского ботанического сада. Матвеев Н. М. В сб.: Вопросы лесной беогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977, с. 32—38.

Изучена аллелопатическая активность летучих и водорастворимых выделений листьев 117 древесных и кустарниковых интродуцентов Куйбышевского ботанического сада. К группе аллелопатически среднеактивных видов отнесена магония падуболистная (250 УКЕ), а все остальные—-к группе аллелопатически сильноактивных (выше 300 УКЕ). К числу перспективных для использования в зеленом строительстве и искусственном степном лесоразведении отнесено 54 вида, среди которых выделены: лиственница сибирская, туя западная, спирея иволистная, спирея дубравколистная, роза морщинистая, арония черноплодная, ирга обильноцветущая, черемуха пенсильванская, черемуха виргинская, липа крупнолистная, клен приречный, клен Семенова, береза бумажная, береза плосколистная, береза белокитайская, дуб красный и др.

Отмечено возрастание аллелопатической активности древесных и кустарниковых видов по мере усиления сухости климата при передвижении в пределах степной зоны с севера на юг и с запада на восток.

Табл. 1, библ. 7.

#### УЛК 581.524.55.

Об активности выделений древесных и кустарниковых интродуцентов дендрологического сада Куйбышевского сельскохозяйственного института. Розно С. А. В сб.: Вопросы лесной биогеоценологип, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977, с. 38—42.

По методике Л. М. Гродзинского изучена активность выделений листьев 88 видов древесных и кустарниковых растений дендрологического сада Куйбышевского сельскохозяйственного института.

Ирга канадская, бунд} к канадский, шефердия серебристая, вишня карликовая, акация белая, аморфа кустарниковая, клены: полевой, Семенова, татарский; лох узколистный, миндаль низкий, облепиха крушиновая, тамарикс рыхлый, тополь болле, пузыреплодиик калинолистный, смородина американская, шелковица белая, каштан конский обыкновенный хорошо приспособлены к местным условиям произрастания и обладают высокой аллелопатической активностью водорастворимых выделений листьев.

Эти растения представляют интерес для степного полезащитного лесоразведения и нуждаются в более углубленном изучении.

Табл. 1, библ. 6.

#### УДК 634.012

Биологическая аккумуляция питательных элементов в полезащитных лесных полосах на обыкновенном черноземе. Хавроньин А. В., Кретинин В. М., Дубовская Л. В. В сб.: Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госупиверситет, 1977, с. 42—49.

Исследования проведены в 16—20-летних полезащитных лесных полосах на обыкновенном черноземе на территории Поволжской АГЛОС в степном Заволжье. Рубки ухода в лесных полосах способствовали лучшему росту главных пород: дуба черешчатого, березы бородавчатой, лиственницы сибирской, увеличивали запас питательных элементов, общие запасы которых в насаждениях составляли: по азоту 196,1—1227,0 кг/га, по фосфору — 50,9—176,1 кг/га, по калию 110,9—471,1 кг/га. Значительная доля от аккумулированных питательных элементов в насаждениях сосредоточена в лесной подстилке и травянистом покрове. Относительно высокая аккумуляция питательных элементов в молодых лесных полосах и ежегодный возврат их свидетельствуют об интенсивном круговороте элементов на обыкновенном черноземе в Среднем Заволжье.

Табл. 5, библ. 12.

УДК 634.0.266.

Прирост древесных пород в зависимости от метеорологических и гидрологических условий. Нигматуллин И. С. В сб.: Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977, с. 50—56.

Изучено влияние уровня грунтовых вод и некоторых метеорологических факторов на прирост древесных пород; большая доля внимания уделена такому элементу, как рост в высоту (высота насаждений является чутким реагентом на изменение всякого рода внешних условий).

Данные исследования с полной определенностью свидетельствуют о важной роли атмосферных осадков вегетационного периода и уровня грунтовых вод в накоплении текущего прироста по высоте, так как именно на это время приходится максимальное значение коэффициентов корреляции.

Ил. 1, табл. 3, библ. 8.

УДК 634.11.638.81.095.337.

Установление оптимальных концентраций микроэлементов для некорневого опрыскивания сеянцев ясеня зеленого на питомниках. Пирогова Д. М. В сб.: Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977, с. 56—59.

Установлено, что при опрыскивании сеянцев ясеня зеленого 0,07%-ным раствором сернокислого цинка и 0,03%-ным раствором сернокислой меди у них уменьшается водный дефицит и интенсивность транспирации, увеличивается содержание воды в листьях. Растворы, содержащие молибден и марганец, были неэффективны.

Табл. 2, библ. 6.

УДК 634 11 638.81.095.337.

Некорневая подкормка сеянцев дикой лесной яблони цинком совместно с гетероауксином. Пирогова Д. М., Бородина Н. Л., Тарасенко Л. В. В сб.: Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977, с. 59—64.

Смесь 0,05%-ных растворов сернокислого цинка и гетероауксина оказывала положительное влияние на физиологические процессы у сеянцев яблони лесной В частности, у сеянцев яблони возрастали усвоение азотистых веществ из почвы, а также синтез белка и протекание окислительно-восстановительных процессов в листьях.

Табл. 3, библ. 15.

УДК 0.5101.01.

Орошение и солевой режим террасовых черноземов. Ивлиев Н. И., Алмаев Е. Н. В сб.: Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977, с. 64—69.

На основании анализа солевого состава почв и грунтовых вод установлено, что за 35-летний период орошения на террасовых черноземах Куйбышевской области (в пределах зоны обыкновенного чернозема) произошли заметные изменения водного и солевого режима. Грунтовые воды поднялись до 3,0—1,5 м и выше, против 6—8 м до орошения. Там, где грунтовые воды поднялись до 2,5—3,0 м, наблюдается промывной водный режим с относительно небольшим изменением солевого состава почв под влиянием оросительных вод. В тех же местах, где грунтовые воды поднялись до 1,5—2,0 м, наблюдается выпотной водный режим с существенным изменением состава солей почвы под влиянием грунтовых вод.

Табл. 6, библ. 3.

УДК 632.125.

**Грунтовые воды черноземной зоны Куйбышевского Заволжья в связи с вопросами орошения. Разумова М. М.** В сб.: Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет. 1977. с. 69—75.

Многолетними исследованиями выявлена закономерность в режиме грунтовых вод: в ранне-весенний период, во второй половине апреля и начале мая происходит резкое поднятие их уровня в среднем на 2—3 метра против осеннезимнего положения, затем идет постепенный спад.

Приводятся данные о распространении, глубине залегания, динамике и химическом составе грунтовых вод черноземной зоны Куйбышевского Заволжья, об изменении их режима в зависимости от сезона года и в связи с созданием водохранилищ и освоением оросительных систем.

Табл. 2, библ. 7.

УДК 599.323.4.

Изменение межвидовой и внутривидовой структуры территориальных групп грызунов в процессе их вылова. Мозговой Д. П. В сб.: Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977, с. 75—82.

В течение летних месяцев 1974 и 1975 гг. проводилось периодическое изъятие грызунов с четырех пробных площадей (по 1—2 га) в Красносамарском лесничестве Куйбышевской области. Установлено, что характер заселения лесных биотопов после локального истребления грызунов неодинаков при разной плотности популяции. Темп заселения максимален в период роста и пика численности, а его характер определяется внутривидовыми отношениями. При снижении численности в процессе заселения на первый план выходят межвидовые взаимоотношения.

Табл. 2, библ. 5.

УДК 598.2.

Орнитофауна долинных лесных биогеоценозов в степном Заволжье на примере Красносамарского лесничества Куйбышевской области. Рошевский Ю. К. Самсонова О. Н., Ковалев А. Н. В сб.: Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977, с. 83—85.

На основании маршрутных исследований выявлено 39 видов птиц, свойственных для исследованного лесного массива в целом. Численность птиц колебалась от 271,7 до 398,1 особей на 1 квадратный километр. Суточный рацион птиц составил 10,3—13,6 кг на 1 квадратный километр.

Высокая плотность птиц в лесных сообществах на переходном склоне от арены к пойме р. Самары является биологическим барьером, ограничивающим миграции беспозвоночных животных из лесных сообществ поймы в аренные леса и наоборот.

Табл. 1, библ. 7.

#### УДК 591.551.

Реконструкция фауны промысловых животных в лесных биогеоценозах в пределах степной и лесостепной зон Куйбышевской области. Шапошников В. М. В сб.- Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977, с. 86—91.

Анализ опытов, проводимых с 1934 года по интродукции промысловых животных на территории Куйбышевской области, показал, что успех их зависит от ряда причин, среди которых главными названы: правильный подбор видов животных с учетом конкретных условий для их обитания, нормальная численность, наличие конкурентов и возможное влияние человека. Приведены сведения о результатах акклиматизации выхухоли, енотовидной собаки, ондатры, зайца русака и зайца-беляка, пятнистого оленя, благородного оленя, кабана, фазана, косули, бобра речного, норки американской, перевязки.

Табл. 1, библ. 9.

УДК. 634.08.584.

**Синяя сосновая златка** в **лесах Куйбышевской области. Филиппенкова В. В.** В сб: Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Вып. 2. Куйбышевский госуниверситет, 1977, с. 92—96.

На основании исследования биологического цикла развития опасного энтомовредителя сосновых насаждений степного и лесостепного Заволжья — синей сосновой златки — приведены сведения о взаимоотношениях этого вида с другими насекомыми, обитающими в одной с изучаемым видом экологической нише. Показано влияние насекомых-хищников на численность синей сосновой златки. Библ. 3.