

Н. М. Соколова

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ В ОДНОЛЕТНЕЙ ХВОЕ СОСНЫ И ЕЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВНОСИМЫХ УДОБРЕНИЙ

В настоящей работе представлены результаты изучения влияния уровня почвенного питания на концентрацию минеральных элементов в хвое 2—5-летних культур сосны и ели на вырубках в южнотаежной подзоне Среднего Урала. Культуры созданы методом посадки семян сосны двухлетнего и ели трехлетнего возраста по полосам, минерализованным бульдозером на глубину 7—12 см. Почвы дерново-слабоподзолистые, суглинистые, отличаются в верхних горизонтах высоким содержанием гумуса, значительным количеством поглощенных оснований и недостаточным содержанием основных питательных веществ, реакция почвы кислая (табл. 1).

Опыты были заложены в следующих вариантах:

Варианты Дозы действующего вещества, кг/га

I	$N_{90}P_{60}K_{60}$
II	$N_{60}P_{120}K_{60}$
III	$N_{45}P_{30}K_{30}$

В этих вариантах удобрения закладывались на глубину 5—6 см в почву. В IV варианте проводилась обработка корней семян перед посадкой «кашицеобразной» смесью из перегноя, глины и NPK и марганца. На 10 кг смеси бралось 10 г NPK по д. в. и 0,5 г марганца. Повторность опытов — трехкратная.

За культурами осуществлялись обычные уходы. У опытных растений и в контроле в каждой декаде июня, июля, ав-

Таблица 1

Химическая характеристика почвы опытного участка

№ раз-реза	Горизонты	Глубина, см	Гумус, %	Содержание, мг-экв. на 100 г почвы			pH со-левая	Содержание под-вижных форм, мг на 100 г почвы		
				гидролити-ческая кис-лотность	сумма пог-лощенных оснований	Степень насы-щенности осно-ваниями, %		фос-фора	калия	об-щего азота
1	A ₁	1-5	12,6	16,4	29,6	34,34	—	—	—	2250
	A ₂	6-10	7,6	10,6	32,6	75,46	—	1,3	—	2065
	A ₂ B	11-16	6,6	10,3	32,8	76,10	5,6	Сл.	7,0	1800
	B ₁	17-21	2,7	8,4	48,2	85,15	4,8	Сл.	5,0	320
	B ₂	22-32	1,9	7,0	39,7	82,66	4,7	Сл.	1,9	—
	B ₂ C	33-46	7,5	7,8	30,3	79,88	4,6	2,3	2,5	—
	C	47-58	14,9	7,5	25,1	79,88	4,7	12,5	2,7	—
2	A ₁	1-5	11,9	16,1	31,8	62,87	—	3,8	8,5	2700
	A ₂	6-15	7,5	11,3	33,0	70,67	4,8	1,6	8,7	1650
	A ₂ B	16-20	5,5	10,8	31,7	39,72	4,6	1,4	6,6	630
	B ₁	25-40	2,2	7,7	30,8	62,41	4,7	1,8	2,5	—
	B ₂	41-65	1,2	6,1	29,0	61-87	5,1	5,7	2,5	—

густа и сентября определялась концентрация минеральных элементов в хвое по методике К. Е. Гинзбург, Г. М. Щегловой и Е. В. Вульфус (1963). В конце вегетационного периода проводились замеры приростов по высоте и диаметру, определялось накопление биомассы весовым способом.

Таблица 2

Влияние удобрений на рост и накопление биомассы однолетних культур сосны и ели

Варианты	Сосна		Ель	
	текущий при-рост по высоте, см	абсолютно су-хой вес одного растения, г	текущий при-рост по высоте, см	абсолютно су-хой вес одного растения, г
Контроль	7,50±0,14	4,25±0,42	5,52±0,13	4,06±0,28
I	8,00±0,18	5,74±0,54	6,30±0,18	5,88±0,39
II	8,11±0,20	5,68±0,39	6,20±0,14	5,78±0,44
III	7,82±0,21	5,06±0,42	5,90±0,14	5,03±0,42
IV	7,60±0,16	4,48±0,36	5,53±0,12	4,42±0,37

Наши исследования показали, что внесение удобрений уже в первый год вызывает существенное увеличение годовых приростов и накопление биомассы, которая увеличивается по сравнению с контролем в 1,2—1,7 раза (табл. 2).

Однако, различия в содержании азота, фосфора и, особенно, калия в хвое по вариантам опыта на протяжении вегетационного периода незначительные: в июне этой разницы не обнаружено, в июле — различия несут существенны и только во второй и третьей декадах августа обнаружено существенное увеличение азота и фосфора в почках растений в первом и втором вариантах. На второй год после внесения удобрений отмечается увеличение азота и фосфора в почках растений в первом и втором вариантах.

На второй год после внесения удобрений отмечается увеличение приростов по высоте и диаметру (в 1,5—1,7 раза). Особенно увеличился вес хвои, стволика и корней (табл. 3).

Таблица 3

Влияние удобрений на рост и накопление биомассы двухлетними культурами сосны и ели

Варианты	Сосна			Ель		
	прирост, см		абсолютно-сухой вес одного растения, г	прирост, см		Абсолютно-сухой вес одного растения
	по высоте	по диаметру		по высоте	по диаметру	
Контроль	10,8±0,18	0,83±0,07	7,400	8,1±0,24	0,75±0,05	8,099
I	17,4±0,57	1,27±0,09	15,740	14,8±0,28	1,05±0,07	14,030
II	17,5±0,42	1,17±0,04	15,896	13,9±0,21	0,99±0,09	14,620
III	14,4±0,34	1,17±0,07	12,878	11,6±0,16	0,97±0,05	12,630
IV	11,2±0,29	1,07±0,08	8,698	9,1±0,14	0,87±0,07	9,254

У сосны в первом и втором вариантах вес увеличился в 2,1 раза, а у ели — в 1,8 раза.

Логично было предположить, что в вариантах с разными дозами удобрений, накопление азота, фосфора и калия в хвое будет различным. Однако, предварительные данные, полученные на второй год после внесения удобрений, свидетельству-

ют о более сложной зависимости между накоплением основных питательных веществ в хвое культур и содержанием их в почве (табл. 4).

Таблица 4

Динамика накопления основных метаболитов в однолетней хвое культур сосны и ели в зависимости от внесенных удобрений

Варианты	Количество минеральных элементов по породам, срокам наблюдений, мг/100 г абсолютно сухого веса							
	сосна				ель			
	июнь	июль	август	сентябрь	июнь	июль	август	сентябрь
Азот								
Контроль	802	680	768	902	802	700	795	825
I	1400	1185	1220	1327	2050	1620	1980	2680
II	1247	1021	1075	1247	1877	1254	1567	1989
III	897	768	924	968	1005	880	1267	1764
IV	804	708	702	870	1012	765	865	880
Фосфор								
Контроль	87,6	74,0	87,0	94,6	97,0	82,5	97,7	124,0
I	127,8	89,7	104,5	142,4	120,0	105,0	150,0	155,0
II	129,8	99,4	147,5	157,9	147,2	117,7	206,7	267,0
III	110,4	98,5	124,6	139,7	117,7	102,7	137,5	148,0
IV	98,7	86,4	98,5	104,5	112,4	98,9	130,0	139,9
Калий								
Контроль	720	590	680	790	725	670	730	758
I	812	750	769	872	828	812	812	1075
II	812	720	750	842	829	815	980	1027
III	812	640	720	802	805	812	980	995
IV	780	650	709	812	760	725	890	925

Значительное накопление азота, фосфора и калия в хвое отмечено уже во второй декаде июня. При этом особый интерес вызывают данные четвертого варианта, в котором доза внесенных удобрений минимальная, а в хвое культур обнаружено этих элементов в концентрации близкой к тем вариантам, где в почву вносили удобрения в больших количествах. В июле и первой декаде августа концентрация элементов в хвое уменьшается. В конце августа, независимо от уровня питания, во всех вариантах содержание азота, фосфора и ка-

лия значительно повышается и отмечается заметная разница по вариантам опыта. Так, при высокой дозе азота (вариант 1) в хвое сосны его накапливается в 1,5 раза больше, чем у растений в вариантах с дозой азота, уменьшенной в два раза. Уменьшение дозы азота на одну треть, по сравнению с вариантом 1, не оказывает существенного влияния на его накопление в хвое. Внесение двойной дозы фосфора (вариант II заметно увеличивает его накопление в хвое (у сосны — в 1,66 раза, ели — 2,15 раза по сравнению с контролем). В динамике накопления калия в хвое по вариантам опыта больших изменений не наблюдается, что объясняется удовлетворительной обеспеченностью почвы калием.

На третий год после внесения удобрений различия в динамике накопления азота, фосфора и калия в однолетней хвое, по сравнению с данными предыдущего года, незначительны, хотя по вариантам опыта эти различия более заметны. Кроме того, в конце вегетационного периода (сентябрь) в верхушечных почках также отмечается большая разница в содержании азота и фосфора между отдельными вариантами.

Таким образом, полученные на протяжении трех лет данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Внесение полного минерального удобрения повышает приживаемость, улучшает рост культур и изменяет концентрацию азота, фосфора и калия в однолетней хвое.

2. К концу второго года после внесения удобрений накопление основных питательных веществ увеличилось в хвое у сосны: азота — на 27—64%, фосфора — на 10—67; у ели соответственно на 112—189 и 19—115%.

3. Содержание азота, фосфора и калия в однолетней хвое наименьшее летом и наибольшее весной и осенью. В вариантах с оптимальной дозой удобрений эти колебания не так резко выражены.

4. Увеличение дозы азота на фоне оптимальных доз фосфора и калия и увеличение дозы фосфора на фоне оптимальных доз азота и калия мало изменяют концентрацию содержания общего азота и фосфора в однолетней хвое.