

В. А. Макаров, К. И. Шахова

ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМОК МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ НА РОСТ САЖЕНЦЕВ ЕЛИ В ШКОЛАХ ПИТОМНИКА

Влияние подкормок удобрениями на рост и состояние саженцев ели в школах изучалось в питомнике Ревдинского лесхоза Свердловского управления лесного хозяйства. С этой целью в 1972 г. произведены подкормки саженцев ели удобрениями (НРК) в школах, заложенных в 1970, 1971, 1972 гг. Вносились гранулированный суперфосфат, калийная соль (8/VI-1972 г.) и натриевая селитра (8/VI и 23/VI-1972 г.). Удобрения содержали: калия — 35%, фосфора — 48, азота — 16%. Количество и виды внесенных удобрений приведены в табл. 1.

Таблица 1. Разовое внесение удобрений на 1 растение

Год закладки школы	Размещение растений, см	Удобрения, г по д. в.		
		Суперфосфат	Калийная соль	Натриевая селитра
1970	40×40	3,0	4,0	5,0
1971	40×40	3,0	4,0	3,7
1972	10×40	3,0	4,0	3,3
1972	10×10	—	—	0,5

В школах 1970 и 1971 гг. суперфосфат и калийная соль вносились в зону расположения корневых систем на расстоянии 5—6 см от стволиков и на глубину 7—10 см, в школе 1972 г. — на расстоянии 10 см от ряда на глубину 5 см. Натриевая селитра во всех случаях вносилась поверхностно. В школе 1972 г. в варианте размещения саженцев 10×10 см применялись водные подкормки натриевой селитрой, на 1 м² полезной площади вносилось по 25 г азотного удобрения (22/VI и 7/VII-1972 г.).

Почва в питомнике — дерново-слабоподзолистая тяжелосуглинистая. Характеризуется она (табл. 2) значи-

тельными величинами оснований, слабой гидролитической кислотностью и высокой степенью насыщенности основаниями. Содержание гумуса невысокое, обеспеченность подвижными элементами фосфора и калия недостаточная.

Таблица 2. Химический состав дерново-слабоподзолистой почвы в конце вегетационного периода 1972 г.

Глубина взятия образцов, см	Гумус по Тюрину, %	Азот общий, мг на 100 г почвы	pH солевое	Гидролитическая кислотность	Сумма поглощенных оснований	Степень насыщенности основаниями	Подвижные элементы, мг на 100 г почвы	
				мг·экв. на 100 г почвы			Фосфор	Калий
0—10	2,5	43,6	5,6	1,57	13,2	89,3	1,25	0
10—20	0,6	72,9	6,0	4,02	11,8	74,5	1,25	0

Влажность почвы в школах в течение вегетационного периода 1972 г. (табл. 3) превысила двойную максимальную гигроскопичность.

Результаты опыта применения подкормок саженцев удобрениями приводятся в табл. 4 и 5.

Таблица 3. Динамика влажности почвы в школах питомника Ревдинского лесхоза в период вегетации 1972 г. (% к сухому весу)

Глубина взятия образцов, см	Двойная максимальная гигроскопичность	Сроки наблюдений				
		8/VI	23/VI	7/VII	26/VII	7/IX
0—5	7,82	26,72	29,84	35,26	25,30	25,99
10—15	9,82	23,29	16,88	38,75	23,53	24,31
20—30	7,98	Не определялась	Не определялась	22,65	17,42	14,35

Из табл. 4 видно, что внесение удобрений (NPK) под саженцы ели 5- и 4-летнего возраста в школах 1970 и 1971 гг. в первый год влияния не оказали. Различия с контролем в показателях (прирост 1972 г., длина хвои, толщина стволиков) были незначительными. В шко-

Таблица 4. Рост саженцев ели в школах питомника Ревдинского лесхоза

Показатели роста, см	Школа 1970 г. (2+3)*		Школа 1971 г. (2+2)*		Школа 1972 г. (2+1)*		
	Контроль	НРК	Контроль	НРК	Контроль	НРК	N
Высота надземной части	27,73 ± 0,85	29,60 ± 1,38	15,24 ± 0,80	16,34 ± 0,53	13,73 ± 0,78	13,80 ± 0,57	14,57 ± 0,61
Диаметр у корневой шейки	0,61 ± 0,02	0,58 ± 0,03	0,34 ± 0,02	0,35 ± 0,02	0,26 ± 0,01	0,29 ± 0,009	0,28 ± 0,009
Прирост 1972 г.	11,42 ± 0,44	12,57 ± 0,69	5,71 ± 0,53	7,15 ± 0,45	3,32 ± 0,16	4,40 ± 0,24	4,62 ± 0,18
Длина хвои	1,38 ± 0,03	1,39 ± 0,04	1,36 ± 0,07	1,43 ± 0,04	0,79 ± 0,03	0,74 ± 0,04	0,89 ± 0,04

* Первая цифра — возраст сеянцев до посадки в школу, вторая — время их пребывания в школе.

ле 1972 г. под влиянием НРК увеличился прирост 1972 г. ($t=3,97$) и толщина стволиков ($t=2,23$). Подкормки азотом (N) способствовали увеличению прироста 1972 г. по высоте ($t=5,76$) и развитию однолетней хвои ($t=2,00$).

Весовые характеристики саженцев ели в удобренных и неудобренных вариантах (табл. 5) также подтвердили выводы, сделанные на основе биометрических показателей.

Из табл. 5 видно, что полное удобрение НРК не оказало влияния на увеличение веса саженцев ели в школах 1970 и 1971 гг. В школе 1972 г. НРК положительно повлияло на рост саженцев ели. Под влиянием удобрений увеличился вес надземной части ($t=3,1$) за счет следующих показателей: ствол и боковые побеги прошлых лет ($t=4,60$), хвоя прошлых лет ($t=4,75$). Не было выявлено различий в показателях: корни ($t=0,56$), верхушечные и боковые побеги 1972 г. ($t=1,10$), хвоя 1972 г. на боковых и верхушечных побегах ($t=1,80$; $t=0,00$). В целом удобрения повлияли

Таблица 5. Весовая характеристика саженцев ели в школах питомника Ревдинского лесхоза

Статистические показатели	Весовые показатели, г									Общий вес растения
	Корневая часть	Надземная часть	В том числе							
			стволы и боковые побеги прошлых лет	побеги 1972 г.	хвоя				Итого	
					прошлых лет	однолетняя на боковых побегах	однолетняя на верхушечном побеге			
Школа 1970 г. (2+3)*										
а) Контроль (без удобрения)										
<i>M</i>	3,12	7,82	3,11	1,34	0,86	2,19	0,32	3,37	10,94	
<i>m</i>	0,36	0,78	0,84	0,15	0,08	0,24	0,04	0,33	1,12	
б) NPK										
<i>M</i>	2,55	8,83	3,72	1,51	1,07	2,13	0,40	3,60	11,38	
<i>m</i>	0,31	0,85	0,33	0,14	0,13	0,20	0,02	0,35	1,06	
<i>t</i>	1,20	0,29	1,28	0,83	1,38	0,19	1,34	0,48	0,40	
Школа 1971 г. (2+2)*										
а) Контроль (без удобрения)										
<i>M</i>	0,84	1,66	0,60	0,30	0,17	0,41	0,18	0,76	2,50	
<i>m</i>	0,09	0,11	0,01	0,04	0,02	0,05	0,01	0,08	0,11	
б) NPK										
<i>M</i>	0,65	1,69	0,58	0,33	0,19	0,44	0,15	0,77	2,34	
<i>m</i>	0,08	0,20	0,05	0,03	0,02	0,06	0,02	0,11	0,28	
<i>t</i>	1,57	0,35	0,60	0,60	0,71	0,38	1,34	0,20	0,51	
Школа 1972 г. (2+1)*										
а) Контроль (без удобрения)										
<i>M</i>	0,41	0,70	0,25	0,10	0,11	0,15	0,09	0,35	1,11	
<i>m</i>	0,04	0,07	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,04	0,10	
б) NPK										
<i>M</i>	0,45	1,24	0,54	0,12	0,26	0,23	0,09	0,58	1,66	
<i>m</i>	0,06	0,14	0,06	0,02	0,03	0,03	0,01	0,08	0,20	
<i>t</i>	0,55	3,10	4,60	1,10	4,75	1,80	0,00	2,10	2,27	
в) N										
<i>M</i>	0,75	1,65	0,59	0,24	0,27	0,39	0,17	0,82	2,40	
<i>m</i>	0,11	0,20	0,08	0,03	0,04	0,06	0,02	0,11	0,49	
<i>t</i>	2,90	4,09	4,09	4,43	5,38	3,40	0,50	3,85	2,46	

* Первая цифра — возраст семян до посадки в школу, вторая — время их пребывания в школе.

положительно, наблюдалось общее увеличение веса растения при достоверном различии ($t=2,27$), увеличилась продолжительность жизни старой хвои по сравнению с вариантами без удобрений. По-видимому, подкормка способствовала усилению фотосинтеза и увеличению роста побегов в толщину.

Наибольший эффект дали азотные удобрения. Они способствовали увеличению веса корневой системы и надземной части. Вес надземной части увеличился за счет следующих показателей: стволики и боковые побеги прошлых лет ($t=4,09$), верхушечный и боковые побеги 1972 г. ($t=4,43$), хвоя прошлых лет ($t=3,88$) и однолетняя на боковых побегах ($t=3,40$). В результате опыта получены достоверные различия в общем весе растения между вариантами с подкормкой и контролем ($t=2,46$). Обращает на себя внимание факт лучшей сохранности старой хвои в варианте с удобрением (N), что, по-видимому, способствовало увеличению фотосинтеза у растения в напряженный период, когда рост хвои еще не закончился.

Таким образом, биометрические и весовые показатели позволяют сделать вывод о том, что внесение в виде подкормок NPK и особенно N на дерново-подзолистых почвах в школе 1972 г. уже к концу первого вегетационного периода оказало положительное влияние на рост и накопление биомассы саженцев ели при уплотненных вариантах посадки. На рост и накопление биомассы у саженцев ели 4- и 5-летнего возраста при их размещении 40×40 см в школах 1970 и 1971 гг. подкормки NPK положительного влияния не оказали.

По содержанию хлорофилла в однолетней хвое саженцев ели в вариантах опыта и контроле также установлено лучшее состояние саженцев из школы 1972 г. Здесь подкормка способствовала увеличению количества хлорофилла в однолетней хвое ели (табл. 6).

В школах 1970 и 1971 гг., где удобрения не оказали положительного влияния на рост саженцев ели 5- и 4-летнего возраста, отмечается более низкое содержание углеводов в корнях по сравнению с контролем (табл. 7), наоборот, в школе 1972 г., где удобрения оказали положительное влияние на рост и накопление фитомассы, у саженцев ели 3-летнего возраста не отмечается снижения содержания углеводов в корнях по

Таблица 6. Содержание хлорофилла в однолетней хвое у саженцев ели в школах питомника Ревдинского лесхоза (мг/г сырого веса)

Возраст саженцев, лет	Вариант	Категория хлорофилла		
		a	b	a+b
5	Контроль NPK	0,70	1,02	1,72
		0,74	0,88	1,62
4	Контроль NPK	1,00	1,45	2,45
		0,79	0,91	1,70
3	Контроль	0,91	0,73	1,64
	NPK	0,78	1,06	1,84
	N	1,06	1,02	2,08

сравнению с контролем. Существует мнение (Судачкова, 1970), что уменьшение накопления углеводов в корнях является отрицательным явлением, так как снижает жизнестойкость древесного растения. В тех случаях, где удобрения не сыграли положительную роль, накопления крахмала в корневой системе не наблюдается. По-видимому, внесение значительных доз удобрений непосредственно в зону размещения корневых систем оказывает отрицательное влияние не только на рост ели и содержание хлорофилла в хвое, но и на углеводный обмен в растениях.

Таблица 7. Содержание углеводов и крахмала в корнях саженцев ели в школах питомника Ревдинского лесхоза, % к сухому весу

Год закладки школы	Вариант опыта	Углеводы	В том числе крахмал
1970	Контроль	14,73	0,95
	NPK	9,40	0,00
1971	Контроль	7,05	1,64
	NPK	3,44	0,00
1972	Контроль	7,19	1,64
	NPK	8,23	1,39
	N	9,32	1,79

Проведенный эксперимент позволяет рекомендовать внесение удобрений в виде подкормок уже в первый год выращивания саженцев ели в уплотненных школах. Целесообразно внесение следующих количеств удобрений в расчете на 1 растение: суперфосфата (гранулированного) 3 г, калийной соли и натриевой селитры 4 и 3,3 г соответственно.

При подкормках удобрения не должны вноситься в зону корневых систем саженцев. Рекомендуется расстояние от посадочного ряда 10 см, глубина внесения удобрений — 5 см.

