

В. П. СТУПАКОВ, В. С. СТАРОСТКА  
В. И. ПЕЧЕНЮК

## О ВОЗДЕЛЫВАНИИ ДОННИКА БЕЛОГО НА ОТВАЛАХ ИЗВЕСТНЯКОВЫХ КАРЬЕРОВ В УСЛОВИЯХ ПОДОЛЬЯ

Промышленная добыча известняков открытым способом для сахарной промышленности Подолья (УССР) с каждым годом увеличивается, что придает все большую актуальность проблеме использования отработанных карьеров известняков и отвалов. Исследования по изучению приемов биологической рекультивации отработанных отвалов после добычи известняков открытым способом проводились в 1974 и 1975 гг. на Закупнянском месторождении известняков Хмельницкой области. Месторождение расположено в бассейне р. Жванчик (левый приток р. Днестра), в южной части Волыно-Подольской возвышенности (район юго-западной лесостепи). Климат умеренно континентальный с достаточным увлажнением.

По принятой схеме производства при добыче известняков образуются, в основном, автоотвалы, как правило, с бугристой поверхностью и крутыми склонами. По содержанию механических элементов они грубокаменистые и щебнистые. Обследование растительности на отработанных автоотвалах показало, что в естественном состоянии они беспорядочно зарастают многими видами растений, среди которых через 10 лет после обработки часто встречаются виды ценных бобовых многолетних трав (*Melilotus officinalis*, *Melilotus albus*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Trifolium repens*), злаки распространены ограниченно, а в составе разнотравья наиболее обычны сорные и полусорные виды (*Tussilago farfara*, *Artemisia absinthium*, *Achillea millefolium* и др). На молодых отвалах в возрасте до 5 лет преобладают пятна *Tussilago farfara*. Естественным путем возникают сообщества малой продуктивности и низкой кормовой ценности.

В поисках рациональных способов биологической рекультивации нарушенных угодий в качестве субстрата для возделывания опытных культур нами использовались покровные суглинки и отсев (отходы производства из смеси фракции известняка 20 мм и глинистых частиц), которые наносились на спланированную поверхность отвала слоем 30 см. Исследования проводились с донни-

ком белым, эспарцетом посевным, клевером красным, люцерной посевной, горохом и вико-овсяной смесью. Наиболее перспективным оказался донник белый, основные результаты опытов с которым освещаются в настоящей статье. В литературе (Моторина, Забелина, 1968) имеются рекомендации по его использованию при рекультивации на карбонатных почвах, слабо обеспеченных питательными веществами, на которых возделывание люцерны или других кормовых культур не дает положительного результата.

Полевые опыты с донником белым проводились отдельно на покровных суглинках (фон А) и отсева (фон Б). На обоих фонах были испытаны следующие варианты с внесением удобрений: контроль (без удобрений); навоз 60 т/га; навоз 30 т/га +  $N_{37,5}P_{37,5}K_{62,5}$ ;  $N_{75}P_{75}K_{125}$ . Повторность опытов четырехкратная, учетная площадь делянок 10 м<sup>2</sup>. Навоз и минеральные удобрения вносили один раз весной 1974 г. под вспашку на глубину 24 см. Норма высева донника 25 кг/га.

Изучение основных физико-химических свойств покровных суглинков и отсева перед закладкой опытов показало, что они существенно отличаются между собой. По механическому составу покровные суглинки относятся к илесто-крупнопылеватым тяжелым суглинкам (содержание фракции «физическая глина» 41,6—52,3%), а отсев можно охарактеризовать как сильно каменистый щебенчатый субстрат (содержание физической глины 14,6—25,2%). По содержанию механических элементов отсев вообще резко отличается от покровных суглинков прежде всего из-за наличия значительного количества скелетной части. Основную часть отсева составляют фракции известняка размером более 1 мм (75,6—88,3%), а в его скелетной части преобладают фракции размером более 10 мм (31,6—51,8%). Удельный вес покровных суглинков колеблется в пределах 5,3—6,4% для покровных суглинков и 1,21—1,91% для отсева, влажность устойчивого завядания соответственно 11,05—11,6 и 3,26—3,80%. Из-за наличия большого количества скелетной части отсев обладает очень низкой вододерживающей способностью. Так, в период посева влажность на фоне А составляла 16,6; 18,4 и 22,8% по слоям породы 0—10, 10—20 и 20—30 см, а на фоне Б соответственно 9,00; 9,45 и 9,96%. В отсеве содержится очень большое количество (85,2—92,1%) карбонатов, поскольку он является отходом производства при дроблении и просеивании известняков. В покровном суглинке содержание карбонатов также значительно, но не превышает 12,9—14,9%. Гумуса в покровных суглинках содержится 0,79—0,98%, в отсеве же только следы (0,01—0,03%). Подвижными формами фосфора покровные суглинки и отсев обеспечены одинаково слабо — до 1—2 мг на 100 г абсолютно сухой породы; обменного калия в покровных суглинках 8,2—9,4 мг, в отсеве 1,9—3,2 мг на 100 г абсолютно сухой породы; рН водное 7,2 на фоне А и 7,4—7,6 на фоне Б.

Полевые опыты показали, что агрофон существенно влияет на рост, развитие, продуктивность и накопление корневых и пожнивных остатков донника белого. Особенно ярко его влияние в год посева проявилось в сроках наступления фенологических фаз у опытных растений. Если на фоне А (покровные суглинки) образование боковых побегов у донника на контроле отмечено 10 июня, а на вариантах с удобрениями на 2—3 дня позднее, то на отсеве (фон Б) в контрольном варианте эта фаза была отмечена на 12 дней позднее. При этом на отсеве в вариантах без удобрений растения донника вообще не образовали соцветий. Высота растений к моменту уборки на отсеве (контроль) достигла в год посева 12,6 см, в то время как в варианте с внесением 60 т/га навоза — 31,4 см. На фоне А растения развивались значительно лучше, на контроле их средняя высота перед уборкой составила 50,3 см.

Таблица 1

**Урожай зеленой массы донника белого в полевых опытах**

Вариант	Урожай, ц/га				Среднегодовой урожай			
	1974		1975		ц/га		% к контролю	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Контроль (без удобрений)	46,7	3,5	200,8	85,3	124,0	44,4	100	100
Навоз 60 т/га	128,0	47,6	254,0	168,0	191,0	108,0	155	243
Навоз 30 т/га + +N <sub>37,5</sub> P <sub>37,5</sub> K <sub>62,5</sub>	138,0	38,3	257,0	153,0	198,0	96,0	160	216
N <sub>75</sub> P <sub>75</sub> K <sub>125</sub>	103,0	11,0	214,0	106,0	159,0	59,0	128	132

Определение биологической активности почвогрунтов перед закладкой опытов показало, что на покровных суглинках с 1 м<sup>2</sup> за час выделялось 182,4—201,2 мг СО<sub>2</sub>, в то время как на отсеве 120,4—132,1 мг. При внесении различных форм и доз удобрений, а также при выращивании растений биологическая активность почвогрунтов значительно повысилась. На второй год вегетации наибольшее количество СО<sub>2</sub> выделялось на фонах А и Б при внесении в год посева 60 т/га навоза и составила 264,1—292,9 мг СО<sub>2</sub> на 1 м<sup>2</sup> в час на фоне А и 196,4—216,8 мг на фоне Б. На контрольных вариантах соответственно 230,1—242,6 и 148,3—156,1 мг.

Наиболее объективной характеристикой условий роста и развития донника на рекультивируемых землях является урожайность (табл. 1). В среднем за два года урожай зеленой массы донника на неудобренных вариантах (контроль) составил: на покровных суглинках 124 и на отсеве (фон Б) — 44,4 ц/га, т. е. почти в 3 раза менее. Максимальный же урожай зеленой массы был получен при внесении на фоне А органо-минеральных (навоз 30 т/га + N<sub>37,5</sub>P<sub>37,5</sub>K<sub>62,5</sub>) или органических удобрений (навоз 60 т/га), составив в среднем за 2 года 191—198 ц/га. На отсеве максимальный

урожай получен при тех же условиях в количестве 96 и 108 ц/га зеленой массы. В этом случае на удобрение донник отреагировал более активно, превысив урожай на контроле в 2,2—2,4 раза против 1,5—1,6 на суглинке. Следует отметить, что на отсеве без внесения удобрений в год посева урожай был ничтожно малым — 3,5 ц/га, но уже на второй год вегетации на этом варианте полу-

Таблица 2

**Вес воздушно-сухой массы корней донника белого**

Вариант	Вес, г/м <sup>2</sup>		% к контролю	
	А	Б	А	Б
Контроль (без удобрений) . . . . .	482,1	196,4	100	100
Навоз 60 т/га . . . . .	524,2	389,3	109	198
Навоз 30 т/га + N <sub>37,5</sub> P <sub>37,5</sub> K <sub>62,5</sub> . . . . .	529,4	341,6	110	174
N <sub>75</sub> P <sub>75</sub> K <sub>125</sub> . . . . .	506,3	239,2	105	122

чен урожай 85,3 ц/га зеленой массы. В целом следует подчеркнуть, что на второй год вегетации растения донника развивались значительно лучше по сравнению с годом посева и дали сравнительно высокий урожай. По-видимому, донник белый интенсифицирует почвообразовательный процесс, так как оставляет в толще почвогрунтов большое количество корневых остатков (табл. 2). На вариантах без удобрений в слое 0—30 см содержалось 482,1 г/м<sup>2</sup> воздушно-сухой массы корней донника белого и 196,4 г/м<sup>2</sup> — на отсеве. Внесение удобрений способствовало увеличению корневой системы донника. На фоне А оптимальным оказался вариант с внесением органо-минеральных удобрений (прибавка веса корней по сравнению с контролем на 10% или на 47,3 г/м<sup>2</sup>), а на фоне Б — вариант с навозом, обеспечивающий накопление корневых остатков в среднем за 2 года — 389,3 г/м<sup>2</sup>, т. е. на 98% больше по сравнению с контролем.

### ВЫВОДЫ

1. В условиях Подолья донник белый является перспективной культурой для рекультивационного освоения отработанных отвалов после добычи известняков.

2. Опыты свидетельствуют о возможности возделывания донника белого на отвалах с нанесением покровных суглинков и даже крайне бедного минерального субстрата — отсева.

3. Внесение на покровных суглинках органо-минеральных, а на отсеве — органических удобрений обеспечило значительное повышение урожая надземной массы донника белого и накопление в субстрате его корневых остатков.

### ЛИТЕРАТУРА

Моторина Л. В., Забелина Н. М., 1968. Рекультивация земель, нарушенных горнодобывающей промышленностью. М.