

ИВАН ПАЧЕВ

Институт по лозарство и винарство, Плевен

E-mail: lv_Pachev@abv.bg

**Проучване на някои едногодишни и многогодишни фуражни
култури като източници за зелено торене (сидерати) за
подобряване на почвеното плодородие**

***Study of Some Annual and Perennial Forage Crops as Sources of Green
Manure (Siderates) for Soil Fertility Improvement***

I. Pachev

Institute of Viticulture and Enology, Pleven, Bulgaria

Abstract

Green manuring is inexhaustible, constantly renewable source of organic matter. Root system of many siderates supplies from different soil depth nutrients (phosphoric acid, calcium, magnesium, etc.). After plowing green manure and ongoing organic material plasmification these elements return into the root soil layer in available form for plants. Siderates play a significant role for improving the physical and chemical properties of the soil and enhancing its biological activity. Green manure facilitates weed and disease control, reduces salinity, etc. It is an important source of nitrogen and humus in the soil.

Pea and sainfoin could be used as green manure. The amount of organic carbon accumulated during the period of the study reaching the level of the fallow was 1.13 (humus 1.95%) and 1.14 (1.96% humus), respectively. The wheat yield exceeding was the highest with them, respectively 201 kg/da, while the yield excess with vetch was +8 kg/da.

Birdsfoot trefoil and Phacelia could be used for green manure on soils where the humus horizon is absent and the level of soil fertility is very low.

Key words: green manuring, organic carbon, biological activity, nitrogen, humus

Внедряването на новите технологии несъмнено оказва положително влияние за повишаване добива на културите. Но заедно с това използването на химизацията, увеличението на броя на междуредовите обработки, отпъкването от машините, води до изменението на агрохимичните и воднофизичните характеристики на почвата, повишаване процента на минерализация на хумуса. Съществената загуба на влага и биогенни елементи от коренообитаемия слой води определено до повишаване на степента на ерозия и до деградация на почвата. Именно това ни кара да търсим пътища за оптимизация на хранителния режим на почва-

та и подобряване на нейните физикохимични свойства. Един от начините е използването на сидератите и страничната продукция от зърненото производство, а именно следжътвените остатъци (Довбан, 1990).

Според акад. Прянишников (1965) за подобряване на почвата е необходимо да се внесе органично вещество, защото по едни или други причини не е достатъчно да се внася само оборски тор. От особено голямо значение е зеленото торене. Заедно с оборския тор, минералните и други органични торове, зеленото торене е един от елементите на системата от торене и достатъчно мощен

способ за повишение на добива и подобряване на почвеното плодородие. Зеленото торене е неизчерпаем, постоянно обновляем източник на органично вещество. Кореновата система на много сидерати доставя от дълбочина на почвата различни хранителни елементи (фосфорна киселина, калций, магнезий и др. (Juma, 1984; Salinas et al., 1984). След заораване на зеления тор и протичащата плазмификация на органичния материал тези елементи се връщат в коренообитаемия почвен слой в достъпен вид за растенията. Значителна роля играят сидератите за подобряване на физикохимичните свойства на почвата и повишаване на нейната биологична активност. Зеленото торене спомага по-лесно да се борим срещу заплевеляването на площите, болестите по растенията, оказва съдействие за намаляване на засолеността и т. н. То е важен източник на азот и хумус в почвата (Pachev, 1997). При заораване в почвата на 35 – 40 t/ha зелена маса в нея попадат 150 – 200 kg азот, което се равнява на 30 – 40 t оборски тор (Довбан, 1990).

Анализът на литературата показва, че в някои страни като Германия, САЩ, Полша, Холандия и др., все повече се използва зеленото торене, като се отглежда в промеждутъчни посеви. За това Кант в своята монография „Зелено торене“ подчертава, че „...при растителството на промишлена основа биологичните принципи във взаимодействие с физичните и химическите играят съществена роля в обновяване на плодородието на почвата и затова е необходимо да се изследва, отчита и използва, и във века на техниката и химията икономически изгодно е да се работи не против природата, а в синхрон с нея”.

Темпът на минерализация на органичното вещество намалява до създаването на равновесно състояние между основните процеси *синтез – разпад* (Juma et al., 1984; Sallins et al., 1984). Достигането на това състояние отнема няколко десетилетия.

Изследванията, които са проведени на различни почвени типове в Централна Северна България (Пачев, 1997; 2003; Димитров, Пачев, 2003) показват, че за поддържане на оптимално почвено плодородие е необходимо да се поддържа определен поток от постъпващи растителни остатъци в почвата. Използването на страничната продукция (растителни-

те остатъци) и сидератите оказват позитивно влияние не само на качеството на селскостопанската продукция, но и на някои физични показатели, свързани с плодородието ѝ.

Целта на настоящето проучване беше да се установи последствието на зелено торене с фацелия върху някои биопродуктивни показатели на почвата за Плевенския регион.

Преди засяването на опита бяха взети почвени проби за установяване на основните хранителни елементи на почвата и на актуалната почвена киселинност, която може да се определи като неутрална до слабо алкална (табл. 1). Почвата е слабо запасена на азот, фосфор и добре запасена на калий. Хумусното ѝ съдържание варира от 2,24 до 3,19%. Посева от фий, еспарзета, грах, звездан и фацелия е засят на 21. III. 2012 година. Взети са почвени проби за установяване на физичната характеристика на почвата.

По време на вегетацията на растенията настъпват някои промени в почвата. Актуалната почвена киселинност при контролата (угар) от слабоалкална (8,13) преминава в слабо кисела (6,77); в почвата, заета подкултура също се наблюдава понижаване на киселинността, но доста по-слабо – с около 0,7 пункта при фий, 0,2 пункта при еспарзетата; при граха се наблюдава повишение на алкалността с 0,2 пункта; при звездана и фацелията понижението на киселинността е 0,30 пункта.

По отношението на съдържанието на общ азот (табл. 2) се наблюдава повишение на съдържанието му. При контролата (угар) поради многократните обработки и по-добрата аерация се увеличава минерализацията на органичните остатъци и повишението е най-високо (с 11 mg/1000 g почва), при фий увеличението е 2,1 mg/1000 g почва, при еспарзетата – 4,55 mg/1000 g почва, при граха – 4,2 mg/1000 g почва, при звездана – 1,05 mg/1000 g почва и при фацелията с 1,7 mg/1000 g почва.

По отношение на фосфора също се наблюдава намаление на количеството му, както под влияние на обработките при угарта, така и от усвояването му от растенията. Намалването му е приблизително с около 0,30 – 0,40 mg/100 g почва. Калия запазва нивата си отпреди залагане на експеримента.

При органичното вещество се наблюдава увеличение, което варира при обработките на

Таблица 1. Съдържание на N, P, K, рН и органичен въглерод преди залагане на експеримента
Table 1. Content of N, P, K, рН and organic carbon before betting experiment

№ на пробата	рН (H ₂ O)	Общ азот, mg/1000 г почва	Фосфор, mg/100 г почва	Калий, mg/100 г почва	Cx	Хумус, %
1. Контрола – угар	8,13	16,80	4,81	42,22	1,64	2,83
2. Фий	8,29	18,90	4,47	43,47	1,30	2,24
3. Еспарзета	8,30	16,10	4,84	45,34	1,63	2,81
4. Грах	8,19	18,20	5,44	50,96	1,59	2,74
5. Звездан	7,67	19,95	4,50	42,72	1,85	3,19
6. Фацелия	7,34	20,30	4,26	50,34	1,60	2,76

Таблица 2. Съдържание на N, P, K, рН и органичен въглерод по време на вегетация на културите
Table 2. Content of N, P, K, рН and organic carbon during the growing season of crops

№ на пробата	рН (H ₂ O)	Общ азот, mg/1000 г почва	Фосфор, mg/100 г почва	Калий, mg/100 г почва	Cx	Хумус, %
1. Контрола – угар	8,22	17,50	3,99	43,10	1,59	2,74
2. Фий	6,85	21,00	2,22	39,50	1,64	2,83
3. Еспарзета	7,12	20,65	3,14	33,50	1,64	2,83
4. Грах	6,85	22,40	2,84	40,00	1,64	2,83
5. Звездан	7,93	18,90	3,11	37,40	1,62	2,79
6. Фацелия	8,14	18,90	3,26	39,50	1,61	2,77

Таблица 3. Съдържание на N, P, K, рН и органичен въглерод след заораване на зелената маса
Table 3. Content of N, P, K, рН and organic carbon after earthening up a green mass

№ на пробата	рН (H ₂ O)	Общ азот, mg/1000 г почва	Фосфор, mg/100 г почва	Калий, mg/100 г почва	Cx	Хумус, %
1. Контрола – угар	8,11	17,50	3,34	38,30	1,14	1,96
2. Фий	8,32	18,20	4,02	39,50	0,78	1,34
3. Еспарзета	8,22	23,10	4,71	58,20	1,13	1,95
4. Грах	8,36	16,45	4,87	38,90	1,14	1,96
5. Звездан	8,35	16,80	3,98	44,30	0,82	1,41
6. Фацелия	8,27	17,50	4,92	44,30	0,81	1,40

Таблица 4. Получен добив от пшеница след заораване на растителните остатъци
Table 4. Wheat yield after earthening up plant residue

Получен добив; Варианти	Бункерно, kg/da	Отсевки, kg/da	Добив, kg/da	Добив, превишаващ контролата, kg/da
1. Контрола – угар	371	43	328	-
2. Фий	414	79	336	+8
3. Еспарзета	571	43	529	+201
4. Грах	593	64	529	+201
5. Звездан	279	71	207	-121
6. Фацелия	350	57	293	-35

угарта във връзка с по-добрата аерация (0,9% единици). Под влияние на културите намалението е с около 0,3 – 0,7% единици.

След покосяване и заораване на зелена-

та маса почвената картина придобива съвсем друг вид. Според данните от анализа (табл. 3) се вижда, че рН се променя в границите от 8,11 до 8,36, т. е. всички култури изменят посоката

на актуалната почвена киселинност към основна, докато при угарта актуалната почвена киселинност се доближава до неутрална (8,13).

По съдържанието си на общ азот най-ниско количество е отчетено при контролния вариант (угар) – 17,50 mg/1000 g почва. При останалите варианти е отчетено слабо повишение на съдържанието му, което варира в пределите на 1,0 до 1,5 mg/1000 g почва. При вариант 6, където е използвана за зелено торене културата фацелия дори е отчетено понижение на съдържанието на общ азот с 9,10 mg/1000 g почва. Най-високо съдържание на общия азот е отчетено при културата еспарзета, съответно 23,10 mg/1000 g почва.

Количеството на фосфора, получено от анализа на почвата след заораване, показва, че е по-високо от това, получено по време на вегетацията. Разликата варира от 0,81 mg/100 g почва при контролата до 1,24 mg/100 g почва при културата еспарзета. В сравнение с данните от анализа на почвените проби преди залагане на експеримента резултатите са по-ниски.

Количествено изменение се наблюдава при съдържанието на органичен въглерод. В сравнение с данните преди залагане на опита (1,30) и след заораване на зелената маса (1,82) при

фия се явява разлика от 0,52, което показва, че почвата се обогатява на органичен въглерод (табл. 2 и 3). При културата еспарзета данните от анализите показват, че в почвата не се натрупва органичен въглерод (1,63). При граха, звездана и фацелията се отчита известно незначително намаление от 0,2, което практически не влияе върху съдържанието на органичен въглерод.

Възможно е получените резултатите от анализа на почвените проби да не отразяват разлагането на растителния материал и пряко да влияят на изследваните и следени показатели в резултат от продължителната суша и спрялата на практика микробиологична дейност.

За по-добра доказаност за влиянието на изследваните култури върху почвеното плодородие, след заораване на зелената маса на същото място беше засята пшеница сорт Енола. Данните от табл. 4 показват, че за зелено торене могат да се използват основно две култури – грах и еспарзета. При тях превишението на добива е най-високо – 201 kg/da от пшеница и +8 kg/da от фий. Звезданът и фацелията могат да се използват за зелено торене при почви, където отсъства хумусния хоризонт и почвеното плодородие е много ниско.

Изводи

За зелено торене могат да се използват грах и еспарзета. Количеството на органичния въглерод, натрупан за периода на изследване достига до равнището на угарта – съответно 1,13 (хумус 1,95%) и 1,14 (хумус 1,96%). При тях превишението на добива от пшеница е най-високо (201 kg/da), докато при фия превишението на добива е +8 kg/da.

Звезданът и фацелията могат да се използват за зелено торене при почви, където отсъства хумусният хоризонт и нивото на почвеното плодородие е много ниско.

Литература

- Димитров, И., Пачев, И., Кръстанов, Сл.** 2003. Технологична оценка на използваните сидерати при алтернативен биотехнологичен метод за рекултивация. –В: Научни доклади от юбилейна международна научна конференция „50 години ЛТУ”, Секция „Екология и опазване на околната среда”, с. 43-46
- Довбан, К. И.** 1990. Зеленое удобрение. *Агропромиздат*, Москва.
- Прянишников, Д. Н.** 1965. Агрохимия. Избранные сочинения, том I. М. *Колос*, Москва.
- Pachev, I.** 1997. Humic condition mainly soil differences in Central North of Bulgaria. Thesis of Ph.D. Agricultural Academy, Sofia, Bulgaria.
- Pachev, I., Dimitrov, I., Krastanov, S.** 2003. Influence of Some Green Manure Crops on the Accumulation of Soil Organic Matter. *Bulgarian Journal of Ecological Science (Ecology and Future)*, Vol. II, No. 2-3, p.103-105
- Juma, N. G. and E. A. Paul.** 1984. Mineralizable soil nitrogen: Amounts and extractibility ratios. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 48, 753-757
- Sallins, P. G. Spycher and C. A. Flashman.** 1984. Net nitrogen mineralization from light and heavy fraction forest soil org. matter. *Soil Biol. Biochem.*, 16, 31-37