

Принос към значението на обикновената синя люцерна (*Medicago sativa* L.) като предшественик на обикновената зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.)

Христо Павлинов Стоянов

A contribution to the importance of blue alfalfa (*Medicago sativa* L.) as a precursor of common winter wheat (*Triticum aestivum* L.): In modern agriculture the precursor used in rotations is essential for obtaining high yields. Correct nitrogen nutrition is particularly important for the right development of the wheat. Providing the required quantity and harmonious form of nitrogen in the soil, blue alfalfa becomes a good precursor of the bread wheat. In 3 fields with wheat after alfalfa precursor, a positive correlation between yield and rainfalls is observed. This determines the excellent effect of blue alfalfa in crop rotations.

Key words: Alfalfa, Nitrogen nutrition, Precursor, Rainfalls, Winter wheat.

ВЪВЕДЕНИЕ

Селекцията на културните растения има за основна задача повишаване на качеството на растителната продукция и повишаване на величината на добива. Количествените и качествените показатели изразени във фенологично отношение се придържат в граници, които им позволяват условията на съществуване. Тези граници дават възможност да бъдат разработени различни агротехнически практики, които целят да бъдат постигнати високи резултати. Това налага да бъдат създадени методи, които да съчетаят високата продуктивност от селскостопанската култура с ефективна агротехника.

В световен мащаб, обикновената зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.) е културата с най-голямо продоволствено значение. Добивите постигнати от нея варират в зависимост от сорта, агроклиматичните условия, географския район и прилаганите агротехнически методи, в широки граници от 100 до 900 кг/дка [10]. Особено важна роля за постигане на оптимални резултати има предшественика, след който бива засявана културата [4, 12, 16, 17]. Според Попов [6], пшеницата дава най-високи добиви след черна угар, следвано от полски фасул и царевица. Терзиев (2006) [10] подчертава значението на бобовите култури, като предшественици за хлябната пшеница, особено по отношение на фасула, соята, граха, поради факта, че те имат свойството да натрупват значителни количества органичен азот в почвата по пътя на азотфиксацията. За значението на растенията от *Fabaceae* подчертават множество автори, както от гледна точка на постигане на по-високи добиви, така и спрямо постигането на по-добри сеитбообращения [11, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 30]. Следвайки стабилна закономерност най-много азот в почвата следва да натрупват многогодишните бобови треви (люцерна, детелина) [31]. В много изследвания обаче се посочва, че те не са подходящ предшественик за хлябната пшеница, т.к. оставят почвата с лоша структура и неголямо количество почвена влага [10]. Независимо от това у нас големи площи са заети от обикновената синя люцерна (*Medicago sativa* L.), отглеждана като фуражна култура [2, 3, 6, 10], което налага тя да бъде по-подробно разглеждана като потенциално добър предшественик на обикновената зимна пшеница.

АНАЛИЗ

1. ОСНОВНА ЦЕЛ

Основната цел на настоящият доклад е да се докаже положителното въздействие на обикновената синя люцерната като предшественик върху добива от обикновена зимна пшеница.

2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Отбрани са средни почвени проби от земеделска земя на територията на землището на с. Стожер, обл. Добричка, на полета с кадастрални номера 20 и 21, намиращи се в непосредствена близост едно до друго, с предшественик обикновена люцерна

и с предшественик слънчоглед, от орният слой в интервала 0-30 см. Пробите са съхранени в свежо състояние. Почвата използвана за анализ е отбрана по стандартна методика [8]. Определени са съдържанието на амониев азот, нитратен азот, обменен фосфор и усвоим калий от почвените проби. Използвани са стандартни методики по Русева (2011) [8] и спектрофотометър Pharo 100 Spectroquant. Определено е и съдържанието на хумус по метода на Тюрин [1]. Определена е водоустойчивост на структурните агрегати по метод на Адреанов, като се използват фракции получени при сухо пресяване, с размер - 3-5 мм [1]. За установяване на влажността на почвата е използван тегловният метод, по Русева (2011) [8]. Обобщени са данни за среднодневните валежи през вегетацията. Данните са получени чрез измервания с автоматична метеорологична станция LaCrosse. Измерванията са правени два пъти дневно в 07:00 и 19:00 часа. Реалният добив от пшеница след съответния предшественик е отчетен за двете полета, като отчитането е извършено с промишлен търговски кантар с капацитет 50 тона. Полученото количество е приравнено към един декар спрямо наблюдаваните площи. Използвани са данни за добива при същите предшественици и за валежите за предходни и следващи стопански години, като е отчетена корелацията между падналите валежи по време на вегетацията и получения добив. За обобщаване на данните е използван програмен продукт Microsoft Excel 2003, а за корелационния анализ е използван програмен продукт IBM SPSS Statistics 19.

3. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от химичните и физични експерименти изведени върху отбрани почви от различни предшественици са представени в Таблица 1 Съгласно граничните стойности на запасеност представени в Таблица 2 може да се направи оценка за запасеността на почвите с азот, фосфор и калий.

Таблица 1.

Резултати от химични и физични експерименти върху отбрани почви от различни предшественици

Показатели	NH ₄ -N (mg/kg)	NO ₃ -N (mg/kg)	Сума (азот) (mg/kg)	P ₂ O ₅ (mg/100g)	K ₂ O (mg/100g)	Хумус (%)	Влага (%)	Структура
Предшественик люцерна	0.91	13.49	14.4	18.4	51.72	5.68	22.85	Много добра
Предшественик слънчоглед	1.09	15.05	16.14	29.46	38.78	3.09	22.85	Незадоволителна

Таблица 2.

Гранични стойности за степен на запасеност с азот, фосфор и калий [8]

Запасеност	Слаба	Средна	Добра
Общ азот (mg/kg)	До 40	40-80	Над 80
P ₂ O ₅ (mg/100g)	До 10	10-15	Над 15
K ₂ O (mg/100g)	До 8	8-16	Над 16

И двете почви са със ниско съдържание на азот, особено слабо съдържание на амониев азот. Това би могло да се дължи на факта, че амониевият азот лесно се поддава на денитрификация в отбраните почвени проби и се отделя във въздуха като азот [8]. Въпреки това нитратният азот също не е с високо съдържание. Според Станчев [9] съдържанието на амониев и нитратен азот следва да бъде почти еднакво в земеделски земи, т.като стабилизиранията амониева селитра (САС), която се внася като основен азотен тор съдържа в равни количества амониев и нитратен йон. След действието на предшественика върху почвата обаче, амониевата форма като по-лесно усвоима за растителният организъм се изчерпва по-бързо [9]. Заедно с това под действието на микробиологичната флора и фауна нитратният азот се трансформира в амониев [7]. Под действие на водния отток нитратната форма мигрира на по-голяма дълбочина. Поради това се очаква съдържанието на нитратен азот да бъде по-малко от това на амониевият. Резултатите и от двете проби показват сравнително изчерпано количество амониев азот и известно количество нитратен, с което

се опровергават очакваните стойности. В почвата с предшественик люцерна се очакват стойностите и на двете форми на азота да са по-високи, отколкото при предшественик слънчоглед. Обикновената люцерна следва да натрупа в почвата голямо количество азот в следствие на активната микробиологична дейност на гредковите бактерии от *Rhizobium*, които виреят по кореновата и система, както и от по-голямата и дълбочина [15]. Получените съединения в следствие на азотфиксацията са най-често аминокъселини [7, 14]. Поради заораването и по-ниската температура в края на септември до средата на октомври, когато се извършва оранта, аминокъселините се имобилизират в неусвоима за растенията форма - органичен азот [7]. Освен това наличните амониеви и нитратни йони се деминерализират в органичен азот от микробиологични процеси и тяхното количество рязко пада [14, 18]. Това е правопрпорционално на заораното количество растителни остатъци, съдържащи азот. Тъй като при люцерната съотношението на въглерода към азота е по-високо, отколкото при слънчогледа (Таблица 1) имобилизацията е по-бърза и по-ефективна. При люцернов предшественик органичното вещество, съответно органичният азот е в по-голямо количество. При затопляне на времето в следствие на активни микробиологични процеси настъпва амонификация на органичния азот и той се отделя в количества и форма достъпни за растенията [24]. Т.като амонификацията не е бърз и едностранен процес, то осигуряването с азот е постепенно и равномерно през цялата вегетация [14, 20].

Доброто азотно хранене е в строга зависимост от баланса N:P:K [28]. От Таблица 1 и 2 става ясно, че и двете почви са добре запасени с фосфор и калий. Въпреки разликите в съотношението P:K, т.като и двата елемента са в излишък, то те няма да доведат до съществени изменения в процеса на азотно хранене, а оттам и върху добива [29].

Влажността на почвата е фактор, който оказва съществено влияние върху добива и способността за добро азотно хранене при пшеничните растения [10]. Наличната влага е приблизително еднаква при почвите след двата предшественика. Нейното количество се влияе силно от постъпилите в почвата валежни води през вегетацията. От Таблица 3 може да се установи абсолютна и достоверна корелация ($p < 0.01$) на добива от количеството на валежите за три различни стопански периода, при предшественик люцерна. Същевременно сумата на валежите не корелира достоверно ($p > 0.05$) с добива от пшеница при предшественик слънчоглед. Ясно се вижда положителното влияние на влагата върху амонификацията на органичния азот при предшественик люцерна и почти никаквото влияние при предшественик слънчоглед [19].

Таблица 3.

Взаимовръзка на полученият добив и годишната сума на валежите при предшественици люцерна и слънчоглед за 2003, 2010 и 2012 г.

Година	2003		2010		2012	
	люцерна	слънчоглед	люцерна	слънчоглед	люцерна	слънчоглед
Общ добив (кг)	-	-	55160	86020	139920	184360
Площ (дка)	-	-	90	200	174	296
Среден добив (кг/дка)	505	421	612	430	777	623
СВВ (мм)	300		359		455	

СВВ – сума на валежите през вегетацията

Достъпната за растенията влага обаче се влияе в огромна степен от почвената структура [27]. При лоша почвена структура, и голяма водонепропусчивост на структурните агрегати, при почвите с по-тежък механичен състав лесно се получава спелване на почвените частици [5, 13]. Това води до нежелана повърхностна транспирация от почвената повърхност като усвоимата за растенията влага силно намалява. Като окопна култура, слънчогледа оставя почвата със силно нарушена почвена

структура, дължащо се на множеството обработки, които се извършват предсеитбено и вегетативно [5, 10]. При люцерновият посев структурата се запазва на много добро ниво, защото корените на люцерната не позволяват разрушаване на почвените частици да фино прахово състояние и последващото им слепване. Това също така намалява и почвената ерозия и загубата на хумус. След провеждане на оран при предшественик люцерна не се наблюдава разпрашаване и слепване на почвените частици [2, 3]. Благодарение на по-едрозърнестата структура, влагата се запазва през есента до падането на валежите с ясно изразен ноемврийски максимум за територията на Добричка област [5]. Това благоприятства развитието на младият пшеничен посев и той се вкоренява по-добре и по-трайно, което възпрепятства последващо „изтегляне“ през зимният период.

Данните от Таблица 3 за добива на зърно от хлебна пшеница след различни предшественици дава основание да се твърди, че люцерната е отличен предшественик спрямо слънчогледа като основно застъпен в земеделската практика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Люцерната се очертава като изключително добър предшественик на хлебната пшеница поради факта, че натрупва голямо количество органичен азот във почвата. Люцерната оставя след себе си добре оструктурирана почва, която спомага за правилното вкореняване, минерално хранене и снабдяване с влага на пшеничните растения. Люцерната оставя богата микробиологична флора и фауна и се превръща в катализатор, който при правилно сеитбообращение създава условия за постепенно и хармонично снабдяване на пшеничните растения с макроелементи.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Бекярова, Ж., Почвознание, замърсяване на почвите и технологии за пречистване. ТУ Варна, 2006.
- [2]. Димитров И., Т. Митова, И. Пачев. Промени на някои физични свойства на слабо излужен чернозем под влияние на обработката напочвата при отглеждане на люцерна. „Почвознанието - основа за устойчиво земеделие и опазване на околната среда“, Международна конференция „60 години Институт по почвознание. „Никола Пушкар““, 13.17 май 2007г, София, Сборник Научни доклади, I част, стр. 152-156, 2007.
- [3]. Димитров И., Т. Митова, С. Маринова, И. Пачев. Влияние на агротехническите мероприятия върху физичната характеристика на почвата при отглеждане на люцерната (*Medicago sativa* L). Растениевъдни науки, т. XLV, No 4, стр. 368-371, 2008.
- [4]. Митова Т. Изследвания върху ролята на култури за зелено торене в органични сеитбообращения 2. Влияние на редуването на културите и зеленото торене върху заплевеляването. VII Национална конференция с международно участие „Природни науки“, 25.28 Септември 2008г, Варна, Годишник Шуменски Университет „Епископ Константин Преславски“, т. XIX, ВЗ стр. 18.28, 2009.
- [5]. Нанкова, М., П. Янков, Н. Нанков, И. Илиев, Г. Милев, А. Иванова, Д. Димитров. Актуално състояние на състава на почвеното органично вещество в Южна Добруджа. Научни трудове на ТУ-Варна, Трети международен научен конгрес, 7, 185-191, 2012.
- [6]. Попов, А., Растениевъдство. София, Земиздат, 1964.
- [7]. Ризванов, К., Микробиология. София, Земиздат, 1988.
- [8]. Русева, Н., Агрехимия - Ръководство за лабораторни упражнения. ТУ Варна, 2011
- [9]. Станчев, Л., Агрехимия. София, Дионис, 2005.
- [10]. Герзиев, Ж., Х. Янчева, И. Георгиев, Т. Георгиева, Б. Янков, Р. Иванова, И. Димитров, Т. Колев. Растениевъдство. Академично издателство на АУ-Пловдив, 2006.
- [11]. Badaruddin, M., D. W. Meyer. Grain Legume Effects on Soil Nitrogen, Grain Yield, and Nitrogen Nutrition of Wheat. *Crop Sc*, 34- 5, 1304-1309, 1994.
- [12]. Berzsenyi, Z., B. Györfy, D.Q. Lap. Effect of crop rotation and fertilisation on maize and wheat yields and yield stability in a long-term experiment. *European Journal of Agronomy*, 13, 2-3, 225-244, 2000.

- [13]. Bronick, C.J., R. Lal. Manuring and rotation effects on soil organic carbon concentration for different aggregate size fractions on two soils in northeastern Ohio, USA. *Soil and Tillage Research*, 81-2, 239–252, 2005.
- [14]. Dancer, W.S., L.A. Peterson, G. Chesters. Ammonification and Nitrification of N as Influenced by Soil pH and Previous N Treatments. *SSSAJ*, 37-1, 67–69, 1973.
- [15]. Entz, M.H., W.J. Bullied, D.A. Forster, R. Gulden, J.K. Vessey. Extraction of Subsoil Nitrogen by Alfalfa, Alfalfa–Wheat, and Perennial Grass Systems. *Agr J*, 93-3, 495–503, 2001.
- [16]. Filcheva E., Mitova T. Effect of crop rotation on the composition of soil organic matter. In: *Agricultural Practices and policies for carbon sequestration in soil* (Ed. Kimble, J.M., Lal, R. and Follett, R.F.), pp. 237–244, CRC Press, Boca Raton, 2002.
- [17]. Galantinia J.A., M.R. Landriscinib, J.O. Iglesiasc, A.M. Miglierinac, R.A. Rosell. The effects of crop rotation and fertilization on wheat productivity in the Pampean semiarid region of Argentina: 2. Nutrient balance, yield and grain quality. *Soil and Tillage Research*, 53-2, 137–144, 2000.
- [18]. Granatstein, D.M., D.F. Bezdicsek, V.L. Cochran, L.F. Elliott, J. Hammel. Long-term tillage and rotation effects on soil microbial biomass, carbon and nitrogen. *Biol Fertil Soils*, 5: 265–270, 1987.
- [19]. Halvorson, A.D., A.L. Blackb, J.M. Krupinskyb, S.D. Merrillb, B.J. Wienholdc, D.L. Tanaka. Spring Wheat Response to Tillage and Nitrogen Fertilization in Rotation with Sunflower and Winter Wheat. *Agr J*, 92-1, 136–144, 2000.
- [20]. Harris, G. H., O. B. Hester. Quantifying the Nitrogen Contribution from Alfalfa to Soil and Two Succeeding Crops Using Nitrogen-15, *Agr J*, 1. 82 -1, 129–134, 1990.
- [21]. Hossain, S.A., W.M. Strong, S.A. Waring, R.C. Dalal, E.J. Weston. Comparison of legume-based cropping systems at Warra, Queensland. 2. Mineral nitrogen accumulation and availability to the subsequent wheat crop. *Austr Journal of Soil Research* 34(2) 289 – 297, 1996.
- [22]. Karpenstein-Machan, M., R. Stuelpnagel. Biomass yield and nitrogen fixation of legumes monocropped and intercropped with rye and rotation effects on a subsequent maize crop. *Plant and Soil*, 218: 215–232, 2000.
- [23]. Kirilov, A., T. Mitova, Ts. Mihovski. Use of legumes in the systems of forage production in Bulgaria, Workshop “Sward Dynamics, forage utilization and N.flows in legume.based systems”, 10.12 November, Grado, Italy, p.69–72, 2005.
- [24]. Kumar, K., K.M. Goh. Management practices of antecedent leguminous and non-leguminous crop residues in relation to winter wheat yields, nitrogen uptake, soil nitrogen mineralization and simple nitrogen balance. *European Journal of Agronomy*, 16-4: 295–308, 2002
- [25]. Ladd, J.N., J.M. Oades, M. Amato. Distribution and recovery of nitrogen from legume residues decomposing in soils sown to wheat in the field. *Soil Biology and Biochemistry*, 13-4, 251–256, 1981.
- [26]. Ladd, J.N., M. Amato. The fate of nitrogen from legume and fertilizer sources in soils successively cropped with wheat under field conditions. *Soil Biology and Biochemistry*, 18-4, 417–425, 1986.
- [27]. Lia, Y., M. Huang. Pasture yield and soil water depletion of continuous growing alfalfa in the Loess Plateau of China. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 124, 1–2, 24–32, 2008.
- [28]. Nankova, M., K. Kostov, E. Penchev. Nitrogen, phosphorus and potassium interrelationship in different types of IWS “Dobroudja” wheat varieties. 11-th International Symposium “Codes of Good Fertilizer Practice and Balanced Fertilization”, September 27–29, Pulawy, Poland, 486–495, 1998
- [29]. Nenova L., T. Mitova. Influence of mineral fertilization in long-term experiment on the yield and quality of “Katya” wheat variety. Seminar of ecology, Proceedings, ISBN: 978.954.397.015.5, p. 251–257, 2009.
- [30]. Reeves, T.G., A. Ellington, H.D. Brooke. Effects of lupin-wheat rotations on soil fertility, crop disease and crop yields. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 24(127) 595 – 600, 1984.

[31]. Turk, L.M. The effect of fertilizers and the age of plants on the quality of alfalfa and sweet clover for green manure. Soil Sci Soc Amer Proc, 303, 1944.

Благодарност

Специална благодарност на гл.ас. Нели Русева и доц. Драгомир Пламенов от Технически Университет - Варна, г-жа Галя Асенова от фирма „Мерк България“ ЕАД и проф. Маргарита Нанкова от Добруджански Земеделски Институт гр. Генерал Тошево за незаменимата помощ и методически насоки при осъществяването на настоящето изследване.

За контакти:

Христо Стоянов, „М-АГРО“ ЕООД, Отдел „Селекция и растителни ресурси“, тел.: 0887139789, e-mail: hpstoyanov@abv.bg

Докладът е рецензиран.