



Списание за наука

„Ново знание“

ISSN 2367-4598 (Online)

Академично издателство „Талант“

Висше училище по агробизнес и развитие на
регионите - Пловдив

New Knowledge

Journal of Science

ISSN 2367-4598 (Online)

Academic Publishing House „Talent“

University of Agribusiness and Rural Development -
Bulgaria

<http://science.uard.bg>

POSSIBILITIES FOR USING PEA (*PISUM SATIVUM L.*) FOR FOOD AND FEED

Mariya Sabeva, Siyka Angelova

Institute of Plant Genetic Resources “Konstantin Malkov”, Sadovo, Bulgaria

Abstract: The article is an overview analysis on the opportunities for using pea in different directions. Short historical facts for its growing are presented and its significance as a cultural plant. The facts show that pea is a valuable plant from the group of protein crops and has multilateral use: for food for human and animals; as a food chain source; an important precursor on agricultural crops for improving the soil fertility.

The pea is rich in starch – 45%-50%, crude protein – 25%-30% and contains from 1,4% up to 1,8% lysine. The matured pea seeds nutrients and calorificity exceed the meat over 3 times; the fish – 4 times; the rye and wheat bread – 1,5 times; potatoes – 3,5 times; and cabbage – over 6 times. The pea is an important source of plant protein.

The publication contains information about the national collection from pea, stored in the Institute for Plant and Genetic Resources – Sadovo, which is exclusively diverse in phenotype and genotype. The carried out assessment on crude protein content and some other indicators in dry seed and fresh mass allows to all users to choose the most suitable variety, depending on their interest: scientific-theoretical, breeding and production.

Keywords: Pea (*Pisum sativum L.*), seed quality, direction of use.

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ГРАХА (*PISUM SATIVUM L.*) ЗА ХРАНА И ФУРАЖ

Мария Събева, Сийка Ангелова

Институт по растителни генетични ресурси „Константин Малков“ – Садово

Резюме: Статията е обзорен анализ за възможностите на използване на граха в различни направления. Представени са кратки исторически факти за отглеждането и значението му като културно растение. Изнесените факти показват, че той е ценно растение от групата на протеиновите култури и има многостранно използване: за храна на хора и животни; като суровина по хранителната верига; важен предшественик на земеделските култури за подобряване на почвеното плодородие.

Грахът е богат на скорбяла - 45-50%, суров протеин - 25-30%, и съдържа от 1,4 до 1,8% лизин. По хранителни вещества и калоричност зрелите грахови семена превъзхождат месото почти 3 пъти; рибата - 4 пъти; ръжения и пшеничен хляб - 1,5 пъти; картофите - 3,5 пъти; а зелето - почти 6 пъти. Грахът е важен резерв на растителен протеин.

В публикацията е включена и информация за националната колекция от грах, съхранена в ИРГР-Садово, която е изключително разнообразна по фено и генотип. Направената оценка по съдържание на суров протеин и някои други показатели в сухото зърно и свежата маса позволява на всички ползватели да изберат най-подходящия сорт в зависимост от техните интереси: научнотеоретични, селекционни и производствени.

Ключови думи: грах (*Pisum sativum L.*), качество на зърното, направление на използване.

ИСТОРИЧЕСКИ ФАКТИ И ЗНАЧЕНИЕ НА ГРАХА

Грахът е едно от най-старите културни растения и много изследователи го сочат като връстник на пшеницата, ръжта, просото и лещата. Грахът се отглежда от дълбока древност. Предполага се, че в Европа той е дошъл през Северна Африка и Южна Русия, а в Китай – от Афганистан през Индия през I век пр.н.е. В Америка тази култура е пренесена много по-късно – през XV век. По българските земи грахът е познат още преди новата ера. По-широко разпространение получава през XIX век, когато отглеждането му се разширява в Северна България като фуражна култура, а в Южна България – като зеленчукова. Отглеждането на граха за сухо зърно и използването му като концентриран фураж у нас има сравнително кратка история. Значителни площи през периода 1934 - 1939 г. има само в района на Добруджа. По-големият интерес у нас дълго време е бил насочен към високите и облистени форми, подходящи за смесено отглеждане с житни култури за зелен фураж (Фудулов, 1964; Чухнин, 1983).

При едно равнище от 1 000 ha до 1939 г. площите нарастват постепенно и достигат през 1967 г. 54 000 ha. След 1970 г. те намаляват, като от 1975 г. до 1980 г. са около 10 000 ha. Един значителен растеж се наблюдава през периода 1983 - 1988 г., когато достигат 150 000 ha (Калайджиева и др., 1987).

След 1989 г. с реформата в земеделието и нарушаване частично схемата на сортоподдържане и семепроизводство площите отново намаляват, като през 1993 г. са 10 000 ha. През последните десет години отново се наблюдава засилен интерес от частните стопани към тази култура и те достигат през 1998 г. до 50 000 ha.

Грахът е основната протеинова култура, отглеждана в повече от 87 страни в света, като половината от световното производство е съсредоточено в Канада, Китай,

Индия, Русия, Франция, Германия, Англия (Ангелова, Калъпчиева, 2014; Page, D et al., 2003).

Производството на зърно от грах представлява стратегически интерес за изхранване не само на животните, но и за човека, както и за преработвателната промишленост, което не е само във връзка с добрата хранителна стойност, но и с икономическия интерес. Европа внася до 75% от растителните протеини, необходими най-вече за животновъдството, под форма на соев шрот, което е значително по-скъпо.

За да бъде икономически изгодно отглеждането на граха за зърно на по големи площи трябва да се използват сортове, които осигуряват средни добиви над 20 kg/ha. През последното десетилетие в Европа и света се предлага значително разнообразие от сортове с голям продуктивен потенциал и висока устойчивост към най-важните болести.

В момента площите от грах за сухо зърно и зелена маса у нас са около 56 000 ha. Градинският грах се включва в структурата на протеиновите култури с около 14% от площите (5 351 ha за 2006 г.), като годишният обем от производството възлиза на 5 975 тона годишно.

Биологичните особености на граха дават възможност той да се отглежда успешно като зимна и пролетна култура. Промените в климата, свързани със засушаване и затопляне, както и съкращаване на някои сезони или тяхното изместване във времето, води до скъсяване на преходите и резки промени в температурите, което определя все повече важността на датите на сеитба и избора на сорт. Чрез удължаване на вегетационния период и лимитиране на водния и температурен стрес при него се създават условия за увеличаване на продуктивния потенциал, определящ приоритетното му място при изграждане системата за отглеждане и редуване на земеделските култури, което е в пряка връзка с наблюдаваните климатични промени (Ангелова, Калъпчиева, 2014; Ангелова, Кузмова, 2001; Кузмова, 2003).

Грахът подобрява структурата, фитосанитарните условия и микробиологичните процеси в почвата като стабилизира нейното плодородие. Като бобова култура той притежава ценното свойство да улавя азота от въздуха с помощта на симбиотичната връзка с бактерии от род *Rizobium*. Благодарение на това свойство, както и другите бобови растения, той обогатява почвата с азот и намалява ерозията. Усвоеният атмосферен азот се акумулира в стъблото, семената и в почвата. След граха достъпният азот в почвата е с 25% повече в сравнение с царевица и 2,5 пъти повече в сравнение с житните предшественици.

Фуражният грах (*Pisum sativum ssp. arvense*) е в състояние да акумулира големи количества тежки метали в надземната маса и кореновата система и по този начин може успешно да се отглежда на силно замърсени с тежки метали почви (Ангелова, Калъпчиева, 2014).

КАЧЕСТВО НА ГРАХОВОТО ЗЪРНО

Грахът е богат на скорбяла - 45-50%, суров протеин - 25-30%, и съдържа от 1,4 до 1,8% лизин. По хранителни вещества и калоричност зрелите грахови семена превъзхождат месото почти 3 пъти; рибата - 4 пъти; ръжения и пшеничен хляб - 1,5 пъти; картофите - 3,5 пъти; а зелето - почти 6 пъти. Сухите семена съхраняват своите хранителни и вкусови качества в продължение на години (до 10-12 години), което е особено важно при създаване на хранителни резерви (Ангелова, Калъпчиева, 2014; Quillien L at all, 2001).

В 100 грама зелени грахови зърна има 80 kcal или 340 kJ. Той съдържа до 26,6% сухо вещество, от 2,7 до 4,1% суров протеин (на трето място след лупината и соята), от 3 до 5,8% захари, до 28 mg/100 g витамин С (100 g зелен грах покрива препоръчаната

доза за деня), до 0,6 mg/100 g каротин, витамините В₁ и В₂, В₆, В₉ и В₅. Богат е с минерални соли, главно със солите на калия, фосфора, желязото и калция. В сравнение със зеления фасул белтъчините му са два пъти повече по количество. Освен това грахът е богат на влакнини, т.е. има високо съдържание на целулоза (Cousin, 1974; www.puisse.ab.ca). Грахът фигурира също в списъка на полезните за организма продукти от бобови култури със съдържанието си на калций в милиграми, което е ефективен начин за профилактика към остеропороза.

Националната колекция от грах (*Pisum sativum L.*), която се поддържа и съхранява в ИРГР - Садово, предоставя големи възможности за избор на сорт, който да се използва в желаното направление. В генбанката се съхранява голямо разнообразие от стари и нови сортове, форми, популации, селекционни линии, разпределени в различни групи на зрелост, продуктивност и направление на използване. Има растителен материал от цял свят като броят на образците достига 2 500.

Във връзка с качествената характеристика на зърното по-голямата част от образците са оценени по съдържание на суров протеин и са разпределени в няколко групи както следва (Ангелова, Събева, 2008, 2013; Angelova et al., 2009):

Първа група (до 23% от абс. сухо в-во) включва предимно пролетни форми грах. Преобладават семена с гладка повърхност, кръгла форма и светла окраска.

Във *втората група* (23,1% - 26,0%) попадат главно много ранни сортове и селекционни линии от обикновен и *afila* (*безлистен*) тип. Семената имат гладка повърхност, разнообразен цвят и маса на 100 семена от 16,00 до 28,0 грама.

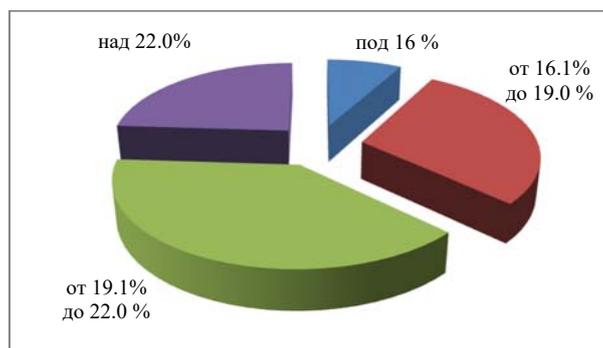
Третата група (26,1% до 29,0%) съдържа ранни и средно ранни сортове с различно направление на използване - фураж, сухо зърно и прясна консумация. Семената са с гладка и набръчкана повърхност и разнообразен цвят. Масата на 100 семена е от 16,0 до 35,2 грама.

Четвъртата група (29,1%- 32,0%) включва предимно форми зеленчуков тип, с набръчкана повърхност и зелен цвят на семената.

Високо съдържание на протеин е установено и при някои образци розетъчен тип, които имат много големи бобове, а семената им са с набраздена повърхност.

Има и *пета група* с минимален брой образци, но с високо съдържание на суров протеин - над 32%.

В зелената маса суровият протеин варира от 16 до 24,5% от абсолютно сухо вещество. Обикновено сортовете са високи и с по-голяма облистеност.



Фиг. 1. Съдържание на суров протеин в зелената маса

Разпределението на образците по групи в колекцията от грах в зависимост от съдържанието на протеин позволява на всички ползватели да подберат най-подходящия сорт в зависимост от техните интереси – селекционни, научнотеоретични и производствени.

НАПРАВЛЕНИЕ НА ИЗПОЛЗВАНЕ

Грахът притежава голяма пластичност и разнообразие на форми както по морфологични признаци, така и по биологични свойства. Благодарение на това, той има широк ареал на разпространение и многостранно използване: *за храна на човека, за фураж на селскостопанските животни, за преработка (Ангелова, Калъпчиева, 2014).*

✓ За фураж

Грахът за фураж се отглежда самостоятелно за сухо зърно или в смес с житна култура за производство на зелена маса. Зърното на фуражния грах е ценен белтъчен концентриран фураж за селскостопанските животни. Използва се директно и като съставка на фуражните смеси в дажбите на животните. Сортовете имат високо съдържание на суров протеин, което в сухото вещество на растението, прибрано в коситбена зрелост, е от 14 до 22%, а в зърното - от 24 до 36%. Качеството на зърното от фуражния грах се определя не само от общото количество на протеина, но и от неговия фракционен и аминокиселинен състав. Основна съставка на белтъчините е глобулинът, който е разтворим във вода и в 10%-ов разтвор от говарска сол. Това го прави лесно усвоим от животинския организъм. В различните сортове грах са установени 18 аминокиселини, от които 50% са незаменими, особено важно е съдържанието на лизин (*UNIP/ITCF, 1995*).

Производството на сухо зърно от грах има най-ниска себестойност спрямо всички зърнено-бобови фуражни култури. То е ценен концентриран фураж в комбинация със зърнено-житни култури за всички селскостопански животни, гълъби и дивеч. В този случай се търси усвояването на протеина, липсата на танин и минимално съдържание на антитрипсинови вещества. Оцветените зърна съдържат танини и трипсинов инхибитор, имат с около 10 пункта по-ниска смилаемост на суровия протеин, сравнено със сортовете със светла окраска на семената, и 3-4% по-ниска хранителна стойност (*Wang- Xiaof et al., 1998*). Ето защо оцветените семена на типично фуражните сортове не се препоръчват за изхранване на непрехивни и прехивни животни. Те са подходящи за птици, и най-вече за гълъби. Зърното на бялоцфтящите сортове грах се препоръчват за свине и зайци (*Bastinanelli, 1995, 1998; Hoden et al., 1992*). Прехивните животни са по-малко зависими от състава на протеините за разлика от свинете и птиците (*Тодоров, 1995; Пенков и др, 1999*).

В проведени у нас опити с дойни крави, в чиито дажби зърното от граха е включено в количество 4-5,5 kg на ден, не са установени отрицателни последствия върху продуктивността и качеството на млякото (*Кирилов, 1997*). В първите дни на експериментите само 10% от кравите проявяват неохота при консумацията му, но след няколко дни животните привикват. Грахово-житните смеси в свежо състояние се използват за приготвяне на силаж, сенаж и сено брашно (*Rondahi, Martimsson, 2003*). Сортовете за целорастенийно използване поради дългото си стебло са чувствителни на полягане и често се засяват с опорни житни култури: зимните - с тритикале, пшеница, ръж, а пролетните - с овес (*Angelova et al., 2011*).

Съдържанието на сухо вещество скокообразно се повишава при преминаване в пълна зрелост на семената. Добре е това да се има предвид от земеделските производители при определяне на датите за прибиране на граха за сено или за силаж. При отделните сортове грах се наблюдават различия в смилаемостта, което се дължи на различното процентно участие на листа и стебла, и особено на оформените със семена бобове. Тенденциите за по-висока смилаемост на граха в началото, и особено в края на вегетацията, са предпоставка за по-високо съдържание на кръмни единици за растеж (КЕР) и кръмни единици за мляко (КЕМ) в съответните фази на зрелост. Максималният добив на кръмни единици за растеж (КЕР) съвпада по време с максималния добив на

суха маса и се наблюдава две-три седмици след цъфтежа, т.е. във фаза формиране със семена долни бобовите (Kirilov, 1998, 2011).

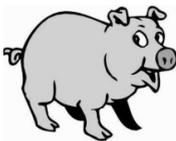
Таблица 1. Промени в показателите на добива при зимен и пролетен грах

Добив от дка	Зимен грах	Пролетен грах	Разлика спрямо зимния грах
Цъфтеж			
Суха маса, кг	475	361	-114
КЕР	446	419	-27
Формиране на зърно			
Суха маса, кг	688	500	-188
КЕР	654	575	-79
Восъчна зрялост			
Суха маса, кг	819	602	-217
КЕР	868	722	-146

✓ За зелено торене

При възстановяване на естественото почвено плодородие без да се използват химически торове грахът заема важно място в системата на земеделието за биологично производство. Препоръчват се зимни сортове (*Pisum arvense*), високо растящи, с бърз темп на растеж рано през пролетта в чисто състояние или в смес с подходяща зимна житна култура (Пройшен, Бернат, 1987).

Таблица 2. Препоръчително участие на граха в дажбите концентриран фураж

		% участие на граха в дажбите от концентриран фураж
	МАЛКИ ПРАСЕНЦА	15
	ПРАСЕТА ЗА МЕСО И КОЛБАСИ	15- 20
	ЖЕНСКИ ПРАСЕТА-МАЙКИ	8
	ПИЛЕТА	30
	НОСАЧКИ	10
	ЗАЙЦИ ЗА УГОЯВАНЕ	30
	АГЪНЦА ЗА МЕСО	35- 40
	МЛЕЧНИ КРАВИ	3,5 -4,0 кг/ден
	БИЦИ	2,0 -2,5 кг/ден

✓ За преработка в хранителната промишленост

Бързото внедряване на сухия грах в хранителната индустрия (например във Франция) е обосновано най-вече с изместването на соята, при която на широка основа

се използват на генномодифицирани сортове. Не на последно място са икономическите фактори, свързани с по-ниската себестойност при неговото производство (UNIP/ITCF, 1995; www.puisse.ab.ca).

Създадени са ефективни технологии за концентрати от протеин, снакс и др. Използването на граховото брашно като съставка при приготвянето на колбаси, вместо соя, вече намира своето място в хранително-вкусовата промишленост (Калтакчиева, 2010; Певичарова, Калтакчиева, 2002; Cousin R, 1974).

Брашното от грах е ценен хранителен продукт, който се включва при приготвянето на бисквити и различни диетични продукти. По качество на белтъчините граховото брашно прилича на някои видове месо, а по съдържание на минерални соли, витамини и микроелементи - дори ги превъзхожда. При това то е няколко пъти по-евтино и не съдържа холестерол. Биологичната му стойност е по-висока от тази на обичайното бяло брашно. В сравнение с пълнозърнестото пшенично граховото брашно има 2 пъти повече протеини, същото количество мазнини и въглехидрати и 2 пъти повече влакнини, ползите, от които са известни (Куманов и др., 2001; Ангелова, Калъпчиева, 2014; www.puisse.ab.ca).

При използване на сухото грахово зърно за храна на животните и преработка за хранително-вкусовата промишленост (ХВП) има няколко условия, на които продукцията трябва да отговаря (Perrot, 1995):

Таблица 3.

Качество на продукцията	Животновъдство	ХВП
1. Влажност на зърното	под 14%	под 14%
2. Липса на инертни материали	+++	+++
3. Липса на нападение от неприятели	+++	+++
4. Липса на счупени семена	0	++
5. Липса на наядени, напетнени и покълнали семена	+	++
6. Еднородност на семената	++	+++
7. Съдържание на протеин	++	0

✓ За храна на човек

Високата диетична стойност на зеления грах е една от причините за използването му като стратегически източник за подобряване на белтъчния баланс в храната на човека. Според съвременната медицина зеленият грах е важен компонент в хранителния режим при болести на ендокринната система, авитаминоза, нарушение на обмена на веществата, за предотвратяване на атеросклероза, нормализиране на холестерола, метаболизма (www.puisse.ab.ca).

Като зеленчукова култура той се отглежда главно за консумация в прясно състояние и за нуждите на консервната промишленост (Певичарова, Калъпчиева, 2002). Суровината му се използва в две основни производствени направления: за консервиране чрез стерилизиране и замразяване.

В зависимост от начина на консумация грахът се класифицира в две групи:

- Люцилен - предназначен за консумация без бобовите;
- грах „манж-ту” (*mange-tout*) и захарен крехък грах „шугър сноп” (*sugar snap peas*), предназначени за консумация с бобовите, както зеленият фасул.

Минималните изисквания за качеството на граховите бобове е да бъдат цели, здрави (не се допускат загнили или втвърдени бобове), чисти (без видими странични примеси, вкл. части от цветове), без твърди влакна или ципи при градинския грах „манж-ту” и „шугър сноп”, практически без вредители и повреди, без повишена

повърхностна влажност, без страничен мирис или вкус. Граховите зърна трябва да са нормално развити при лющилния тип и свежи (Ангелова, Калъпчиева, 2014; Калпакчиева, 2010; Певичарова; Калпакчиева, 2002).

За разлика от останалите бобови храни грахът се използва почти винаги в преработено състояние, но това не се отразява така силно върху хранителните му качества, както при другите зеленчуци. В замразения грах се запазват 70% от витамин С, 97% от витамин В₂. В стерилизираните консерви тази загуба е значително по-голяма: витамин С се запазва до 20%, а витамин В₁ – 66%. Зелената маса на граха също е богата на витамин С, каротин и витамините В₁ и В₂.



Фиг. 2. Семенни образци грах с различно направление на използване

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Като бобова култура грахът (*Pisum sativum L*) има редица преимущества пред останалите видове от тази група: *отглежда се с по-малки производствени разходи; освобождава рано площите за следващата култура; не е особено взискателен към почвено-климатичните условия и се отличава с висока пластичност.*

С многостранното си използване, ниските вложения и големия набор от сортове той трябва да бъде желана култура на всеки фермер.

Високата му хранителна и диетична стойност, както и ниската себестойност, го правят ценна суровина за хранително-вкусовата промишленост.

В момента у нас на граха не е отредено мястото, което му се полага, въпреки че има селектирани качествени български сортове, а и в миналото е бил традиционна култура.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ангелова С., К. Кузмова, 2001. Влияние на агрометеорологичните условия в Централна Южна България върху развитието и добивите на зърно при някои сортове зимен фуражен грах. Растениевъдни науки, vol. 38 (8), 327-330.

2. Ангелова С., М. Събева, 2008, Характеристика на РГР от грах в зависимост от направлението на използване, „Екология и здраве 2008“, Пловдив, 153-158.

3. Ангелова С, Сл. Калъпчиева, 2014, Грах (*Pisum sativum* L), АБ Комюникейшънс ЕООД – София.
4. Калайджиева Ст., 1987, Перспективни фуражни култури, Земиздат, София.
5. Калъпчиева Сл., Ст. Машева, В. Янкова. 2010. Характеризиране на агро биологичната реакция на градински грах при органично производство, АУ - Пловдив, Научни трудове, т. LV, 1, 87-92.
6. Кирилов А., 1997. Проучване на граха като фураж за преживните животни. IV Влияние на силажирането на граха върху консумацията и хранителното поведение на овни. Животновъдни науки, 34, №7-8, 62-64.
7. Кузмова К., 2003. Влияние на метеорологичните фактори и сорта върху изменчивостта на вегетационния период и някои биологични и стопански качества на пролетния грах. Сб. Научни доклади, Лесотехнически университет”, 214-217.
8. Куманов, Бл., Е. Узунова, Д. Костов, Б. Велев, Сл. Калъпчиева, 2001. Градински грах, „Земеделие плюс”, 6-7, 1-16.
9. Певичарова, Г., Сл. Калъпчиева, 2002. Технологична оценка на градинскиграха за стерилизация. Растениевъдни науки, 40, 466-472.
10. Пенков Д., Хр. Янчева, З. Костова, С. Ангелова, 1999, Хранителна стойност на зимен фуражен грах за зърно при опити с гъски, II. Съдържание и истинска смилаемост на аминокиселини, Животновъдни науки, 2, 48-52.
11. Пройшен Г., К. Бернат, 1987. Зелено торене, Земиздат, София.
12. Тодоров Н., 1995. Норми за хранене на говеда и биволи. Изд. НИС, ВИЗВМ, Стара Загора, с. 217.
13. Хангильдин, В.В., 1975. Генетическите фактори. Генетика и селекция гороха, Новосибирск, 37-105.
14. Фудулов Д., 1964, Грах полски и фуражен, ДИ, Варна.
15. Чухнин Ю. Я., Возделывание гороха в не черноземной зоне России, 1983. Колос - Сан – Петербург.
16. Янчева Хр., С Ангелова, М. Събева, 2007, Зърнено-бобовите фуражни култури –“ Екологични подходи при производството на безопасни храни”, Пловдив, 117-121.
- Kalapchieva, 2009, Chemical Characterization of Pea in Bulgarian Collection, 19th EUCARPIA CONFERENCE, Genetic Resources Section, Ljubliana, Slovenia, May 26th-29th, p. 25.
- Chemical characterization of pea in Bulgarian collection, Растениевъдни науки, 50, 1, 37 - 40.
19. Bastianelli D., B. Carroué, C. Peyronnet, N. Revol and Ph. Weiss, 1995. Peas. Utilisation in Animal Feeding. Second Edition, 1995. Paris, France, p. 99.
20. Bastianelli D., F. Grosjean, C. Peyronne, M. Duparque, J. Regnier, 1998. Feeding value of pea (*Pisum sativum*, L.). 1. Chemical composition of different categories of pea, Animal –Science, 67; 3, 609-619. Blixt, 1978.
21. Cousin R, 1974, Le Pois, Paris.
22. Makasheva R. Rh, 1980, The Pea.
23. Perrot C. 1995. Les protéins de poi: de leur fonction dans la graine à leur utilisation en alimentation animale. INRA, Production Animales, 8 (3), 151-164.
24. PEAS - Utilization in Animal Feeding, 1995, UNIP-ITCF, France.
25. PLANT PROTEIN FOR HUMAN FOOD, 1981, Plant Foods for Human Nutrition, Vol.32, Nos ¾.
26. Kirilov, A. 1998. Comparison of forage qualities of winter pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense*) Variety Mir and spring pea (*Pisum sativum* ssp. *sativum*) variety Pleven 4. In:

Ecological Aspects of Grassland Management, Summaries of Posters, 17-th EGF Meeting, Debrecen, May 18-21 1998, Eds. G.Nagy and K.Petö. p. 73.

27. Kirilov A., Ivanov K. 2011. Influence du préfanage, de l'addition d'acide formique et de préparation bactérienne sur les caractéristiques fermentaires des ensilages de pois et de vesce. Journéede AFPP, 30-31 Mars 2011.

28. McPhee, K., 2003. Dry pea production and breeding - a mini-review, Food, Agriculture and Environment, 1(1): 64-69.

29. Page, D., Duc, G., Lejeune-Henaut, I. and C. Domoney, 2003. Marker-assisted selection of genetic variants for seed trypsin inhibitor content in peas, Pisum Genetics, 35, 19-21.

30. Quillien L., Perrocheau L., Legoux M. A., Cassecuelle F., and Burstin J., 2001, Genetic variability of the seed protein digestibility of nine different pea genotypes, as revealed by the immunoblotting identification of peptides resistant to *in vitro* enzymatic hydrolysis, Genoplante, deuxième séminaire, Futuroscope Poitiers, p. 152.

31. Rondahl T. R., Martinsson K., 2003. Whole-crop pea-oat-silage fed to dairy cows – effect on feed intake. In Optimal Forage Systems for Animal Production and the environment. Eds A.

32. THE FEED PEA FOCUS, 2005, Canada's Feed Pea newsletter, www.puisse.ab.ca.

33. Wang-Xiaof., T. Warkentin, C. Briggs, B. Comah, C. Campbell, S. Woods, 1998. Trypsin inhibitor activity in field pea (*Pisum sativum* L.) and grass pea (*Lathyrus sativus* L.), Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46: 7, 2620-2623.

34. Weeden, N. and B. Wolko, 2001. Allozyme analysis of *Pisum sativum* ssp. *abyssinicum* and the development of genotypic definition for this subspecies, Pisum Genetics, 33, 21-25.

35. <http://www.mzh.government.bg/>