



ФЕНОЛОГИЧНИ НАБЛЮДЕНИЯ ВЪРХУ ГРАХ ЗА ЗЕЛЕНО ТОРЕНЕ ОТГЛЕЖДАН ПРИ ЕКОЛОГИЧНИ УСЛОВИЯ НА ЯМБОЛСКИ АГРОРЕГИОН

Виолета Вътева, Красимир
Трендафилов, Красимир Георгиев

Резюме: В настоящия доклад са представени резултати от изследвания върху фенологичното развитие на пролетен грах сорт „Богатир“. Грахът е отглеждан при екологични условия в Ямболския регион и във фаза цъфтеж е заоран, с цел зелено торене на опитен земеделски участък. Напълно са спазени сроковете и агротехниката по подготовка на почвата и сеитбата на граха.

Фенологичните наблюдения са извършени върху маркирани растения и включват: проследяване фазите на развитие на граха, темпа и динамиката на нарастване и цялостното вегетативно развитие на граха от поникване до заораване във фаза масов цъфтеж. Проследени са и климатичните параметри, и е отразено влиянието им върху фазите на развитие и продължителността на междуфазните периоди.

Пролетния фуражен грах сорт „Богатир“ отглеждан по принципите на биологичното земеделие показва изключителна адаптивност към почвено климатичните условия на Ямболски агрорегион. При благоприятна обезпеченост с влага грахът пониква от 7-ия до 12-ия ден след сеитбата. Продължителността на междуфазните периоди варира от 7 до 22 дни. Най-къс е периода от първа двойка листа до същинска двойка листа, а най-продължителен е периода от начало на разклоняване на стеблото до начало на бутонизация - 22 дни. Продължителността на вегетационния

PHENOLOGICAL OBSERVATIONS OF PEAS FOR GREEN MANURING GROWN UNDER ECOLOGICAL CONDITIONS OF YAMBOL REGION, BULGARIA

Violeta Vateva, Krasimir
Trendafilov, Krasimir Georgiev

Abstract: In this report are presented research results on phenological development of spring pea variety "Bogatyr". The pea has been grown in ecological conditions in the Yambol region, and in the phase of flowering it has been plough in for green manuring on experienced agricultural area. The terms and the agrotechnics for soil preparation and sowing of pea have been fully complied.

Phenological observations have been carried out on marked plants and include: tracking the phases of development of peas, pace and dynamics of growth and overall vegetative development of peas from germination to plowing in phase full blossoming. The climatic parameters are tracked and their impact on the phases of development and duration of periods between phases has been reflected.

The spring pea variety "Bogatyr" grown on the principles of organic farming showed exceptional adaptability to soil and climatic conditions of Yambol region. In good security with moisture, the peas germinate from the 7th to the 12th day after sowing. The duration of the periods between phases varies from 7 to 22 days. The shortest is the period between phases „first pair of leaves“ and „real pair of leaves“, and the longest is the period between „beginning of the branching of the stem“

период от поникване до фаза начало на цъфтеж е 65 дни. За този период грахът нараства с 69.5 cm. Темпа с който нараства грахът за петнадесет дневен период варира от 13.2 до 18.5 cm.

Ключови думи: пролетен грах, фенологични наблюдения, вегетативно развитие, динамика на нарастване, зелено торене, биологично земеделие

Увод

Биоземеделието в България е сектор от земеделието, който бележи бързи темпове на развитие през последното десетилетие. По данни на МЗХ, Дирекция "Растениевъдство", Отдел "Биологично земеделие", през 2013 г. площите с Биологично производство у нас са се увеличили до 56 287 ha, или 9,4 пъти спрямо 2006 г. [<http://www.mzh.government.bg/>].

При биологичното производство на земеделска продукция не е допустимо използването на минерални торове и пестициди. По тази причина се търсят алтернативни начини за добавяне на хранителни елементи в почвата. При съществуващият набор от органични торове, зеленото торене известно още като „сидерация“ е особено актуален начин на торене. Въздействието на зеленото торене е подобно на влиянието на оборския тор - обогатява почвата с азот и ценни микроелементи [<http://agronet.bg/agro/>]. В България зеленото торене има бъдеще, тъй като за наличната обработваема био-сертифицирана площ оборските торове не са в достатъчни количества. Освен това трудно се намират по-големи количества оборски тор от животни отглеждани в биологични ферми.

Използвани в насока зелено торене, различните култури въздействат на свойствата на почвата по-различен начин.

and "beginning of budding". The duration of the vegetation period from germination to phase flowering is 65 days. For this period peas increased by 69.5 cm. The pace with which the peas grow up for fifteen day period ranged from 13.2 to 18.5 cm.

Keywords: spring pea, phenological observations, vegetative development, dynamic of growth, green manuring, organic farming

Introduction

Organic farming in Bulgaria is a sector of agriculture, which marks the rapid pace of development in the last decade. According to **Ministry of Agriculture and Food in Bulgaria**, Organic farming and plant growing Directorate, in 2013 the area under organic production in the country increased to 56 287 ha, or 9.4 times compared to 2006. [<http://www.mzh.government.bg/>].

In organic agricultural production is not acceptable use of fertilizers and pesticides. For this reason is looking for alternative ways to adding nutrients to the soil. In the existing set of organic manures, the green manuring known as "sideration" is particularly topical way of fertilization. The impact of green manuring is similar to the impact of manuring - enriching soil with nitrogen and valuable trace elements [<http://agronet.bg/agro/>].

Green manuring in Bulgaria has a future, as for the available organic certified arable land the manure is not in sufficient quantities. Moreover difficult to find larger quantities of manure from animals reared in organic farms.

Used in the direction of green manuring, different cultures affect soil

Житните култури подобряват водния и въздушен режим и структурата на тежките почви. Растенията от семейство Зелеви като рапица и синап отглеждани за зелено торене, не само повишават плодородието на почвата, но и служат като профилактично средство срещу разпространението на болести и неприятели [<http://sinor.bg/>]. Най-голямо приложение за зелено торене намират бобовите култури [Shaheen, A., at all., 2007; Topre, S., at all., 2011]. Приложението на бобовите култури идва от азот-фиксиращата способност на кореновата система на растенията и по-този начин обогатяване на почвата с азот [Herridge, D.F., at all., 2008]. На практика те са най-богатият източник на азот и подобряват азотният статус на почвата [Митова-Трифенова, Т., 2009; Каров, Ст. 2008; Янчева, Хр., 2003]. Така спомагат за повишаване на почвеното плодородие, намаляват използването на изкуствени торове и запазват структурата на почвата. Грахът е ценна зърнено-бобова култура с висока хранителна стойност, дължаща се на високото съдържание на суров протеин. Както всяка бобова култура и той притежава способността да обогатява почвата с азот. Тази му способност го прави и култура, която с успех може да намери приложение за зелено торене. Има кратък вегетационен период и не е много взискателен към почвените условия.

Материал и метод

Изследването е извършено през 2015 г. при полски условия в опитно-експерименталната база на Факултет „Техника и Технологии“, гр. Ямбол (Тракийски университет, Стара Загора). Експериментът е проведен, във връзка с изпълнение на проект 2ФТТ14 „Опазване на околната среда чрез технологични решения за биологично земеделие в

properties differently. Cereals improve water and air regime and structure of heavy soils. Plants of the Brassicaceae family such as canola (*Brassica napus*) and mustard (*Sinapis*) grown for green manuring, not only increase the fertility of the soil, but also serve as a prevention against the spread of diseases and pests [<http://sinor.bg/>]. With the greatest application for green manuring are leguminous crops [Shaheen, A., at all., 2007; Topre, S., at all., 2011]. The application of the leguminous crops comes from the nitrogen-fixing ability of the root system of the plants and thus enriches the soil with nitrogen [Herridge, D.F., at all., 2008]. In fact, they are the richest source of nitrogen and improve soil nitrogen status [Mitova-Trifonova, T., 2009; Carow, St., 2008; Yancheva, Ch., 2003]. So they help for increasing of soil fertility, reducing the use of fertilizers and preserve soil structure. The pea is a valuable leguminous crop with high nutritional value due to high crude protein content. As every leguminous and it has the ability to enrich the soil with nitrogen. This ability makes it and culture that can successfully be applied for green manuring. It has a short growing season and not very demanding to soil conditions.

Material and methods

The study was carried out in 2015 under field conditions in the experimental base of the Faculty of Techniques and Technologies, Yambol (Trakia University, Stara Zagora). The experiment was carried out in connection with the performance of the project 2FTT14

Ямболска област". Идеята за експеримента идва от тенденцията повече земеделски площи в България да се включат в отглеждането на биокултури. В Ямболска област има предпоставки и перспективи за развитие на био-земеделството. [Vateva, V., 2016]

Експеримента е проведен с пролетен грах сорт „Богатир” (подвид *Pisum sativum* subssp. *Arvense*), който е вписан в листата за отглеждане на пролетни сортове грах в България. Сортът е от типа фуражни грахове, и е селектиран в недалечното минало в Чехия. Отглеждането на пролетен грах в България е удачно за всички агрорегиони, но неоправдано през последните години намаляват площите засети с грах.

Обект на изследването е пролетен фуражен грах сорт „Богатир”, който е предвиден да бъде заоран с цел зелено торене. Почвеният тип е излужена смолница (*Haplic vertisol*), със слабо алкална реакция. Съдържанието на хумус в хумусно акумулативния хоризонт е 2.3 %. Повърхностният почвен слой (0 – 30 cm) е сравнително добре запасен с азот – 20.66 mg/kg, добре запасен с подвижен фосфор – 2.30 mg P₂O₅/100g и много добре запасена с подвижен калии – 49.8 mg K₂O/100g почва. Този тип почва е с по-тежък механичен състав, който влошава до голяма степен агрономическите му качества. Площта на земеделският участък е 1.215 da (15x81 m), като е ориентиран с дългата страна по посока север-юг. Дълги години върху този участък не са отглеждани земеделски култури, но е поддържан в състояние на „черна угар”. За да се поддържа в това състояние, веднъж годишно площта е изоравана дълбоко и след това дискована. Така почвата остава чиста от плевели и по мнението на специалисти е добре „отпочинала”.

"Conservation of the environment through technological solutions for organic farming in the Yambol region". The idea for the experiment comes from the trend more agricultural areas in Bulgaria to be included in the cultivation of organic cultures. In Yambol region has the prerequisites and prospects for development of organic farming [Vateva, V., 2016]

The experiment was carried out with spring pea variety "Bogatyr" (*Pisum sativum* subtype subssp. *Arvense*), which is in the list for the cultivation of spring peas in Bulgaria. The variety is of type forage peas, and is selected in the recent past in the Czech Republic. The cultivation of spring peas in Bulgaria is appropriate for all agro regions, but unjustifiably in recent years reduced the area planted with peas.

The object of the research was a spring pea variety "Bogatyr" which is scheduled to be dug in order to green manuring. The soil type is leached vertisol (*Haplic vertisol*), with weak alkaline reaction. The content of humus in the humus accumulation horizon is 2.3%. The superficial soil layer (0-30 cm) is a relatively good stocked with nitrogen - 20.66 mg/kg, well stocked with mobile phosphorus - 2.30 mg P₂O₅/100 g, and very well supplied with mobile potassium – 49.8 mg K₂O/100 g of soil. This type of soil has heavier mechanical composition which worsens largely agronomic qualities. Total size of the agricultural area is 1.215 da (15x81 m), it is oriented to the long side in the direction north-south. Many years on this area are not grown crops, but it is maintained in a state of "fallow". To maintain this

През предходната календарна година предвиденият за експеримента участък е изоран на дълбочина 25 - 28 cm. В края на месец февруари площта последователно два пъти е дискована. Сеитбата на граха е извършена ръчно, разпръснато със сеитбена норма 24 kg/da. След сеитбата е извършено валиране. Грахът е отглеждан по принципите на биологичното земеделие, без минерално торене и неупотреба на растително защитни химически препарати.

Резултати и обсъждане

Районът на провеждане на експеримента попада в Ямболска област, община Ямбол и се намира в извънградска зона, в близост до града. В климатично отношение Ямболският регион спада в умереноконтиненталната климатична подобласт на европейската континентална климатична област. За района е характерна не особено студена зима с краткотрайно задържане на снежната покривка, сравнително топли пролет и есен и топло и засушливо лято. Климатичната характеристика през годината на изследване показва значително отклонение от установените за района норми и при сумата на валежите и при средногодишната температура.

Важно за експеримента е да се проследят климатичните параметри през вегетационния период на пролетния грах. Месец февруари, когато е агротехническият срок за предсеитбена подготовка на предвидената за сеитба площ е с количества валежи доста над нормата (фиг.1). При норма за месеца 35 mm, общата сума на падналите валежи е 64.7 mm. Преовлажняването на почвата през този месец е причина да се закъснее с предсеитбената подготовка на площта, тъй като е невъзможно да се навлезе с механизирани техника в участъка. През

condition once a year the area is plowed deeply and then is disking. So the soil remains clean of weeds and in the opinion of specialists is well "rested".

During the previous calendar year the provided area for the experiment was plowed to a depth of 25-28 cm. At the end of February the area was disking twice. Sowing of peas is done manually, scattered, with sowing norm of 24 kg/da. After the sowing was done rolling. Peas are grown by organic farming principles without mineral fertilization and non-use of crop protection chemicals.

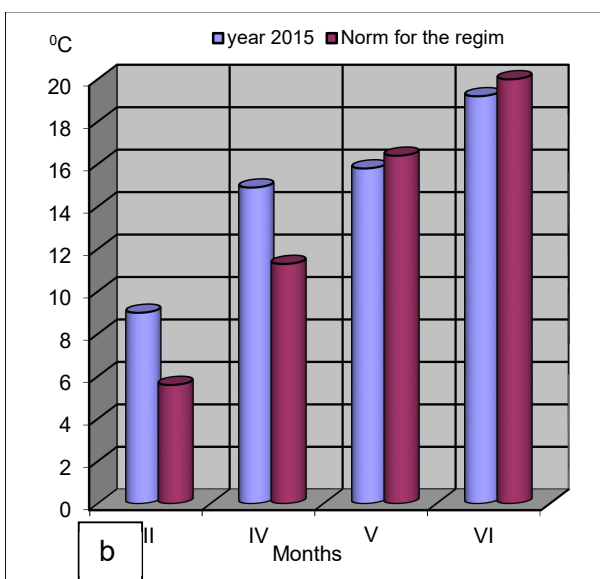
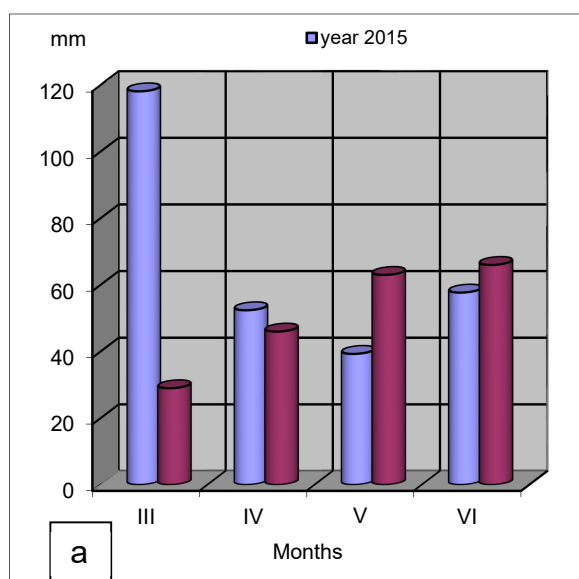
Results and discussion

The area of the experiment falls in Yambol region, Yambol municipality and is located outside the urban area, close to the city. In terms of climate Yambol region fall in temperate climatic sub-area of the European continental climatic region. The region is characterized not particularly cold winter with brief snow cover, relatively warm spring and autumn and warm and arid summer. The climatic characteristics during the year of the research showed a significant departure from established norms for the area in the amount of rainfall and average temperature.

To the experiment is Important the climate parameters in the growing period of the spring peas to be tracked. The month of February, when is the agrotechnical term for sowing preparation of the area, is with rainfall amounts above the normal range (Fig. 1). With norm for the month of 35 mm, the total amount of rainfall was 64.7 mm. Waterlogging of the soil in this month was the reason the sowing preparation of the area to be late,

месец март положението е още по-критично. За този месец падналите количества валежи са четири пъти повече (фиг. 1а). Месец април също е с по-висока водообезпеченост, но разликата спрямо нормата за района не е голяма. През месеците май и юни се наблюдава спад в месечното количество валежи. По-значителна разлика спрямо нормата за района се наблюдава през месец май. Средномесечната температура на въздуха по месеци за вегетационния период е отразена на фиг. 1б. Значително по-високи с 3.4 – 3.6 °C са температурите през първите два месеца от вегетационния период. За следващите два месеца средно-месечните температури на въздуха са малко по-ниски, но близки до нормата за района.

as it is impossible to enter with mechanized equipment in the area. In March, the situation is even more critical. For this month the fallen rainfall are four times more (Fig. 1a). In April also has higher water availability, but the difference compared to the norm for the area is not large. During the months of May and June has seen a decline in the monthly rainfall. A significant difference from the norm for the region is observed in May. The average monthly air temperature by months of vegetation period is reflected in Fig. 1b. Significantly higher by 3.4 to 3.6 °C are temperatures during the first two months of the growing season. For the next two months the average monthly air temperatures are slightly lower, but close to the norm for the area.



Фиг. 1. Сума на валежите (mm) [a] и средномесечната температура на въздуха (°C) [b], по месеци за вегетационния период на граха (III-VI) през 2015 г. и норма на валежи и температура за Ямболски регион

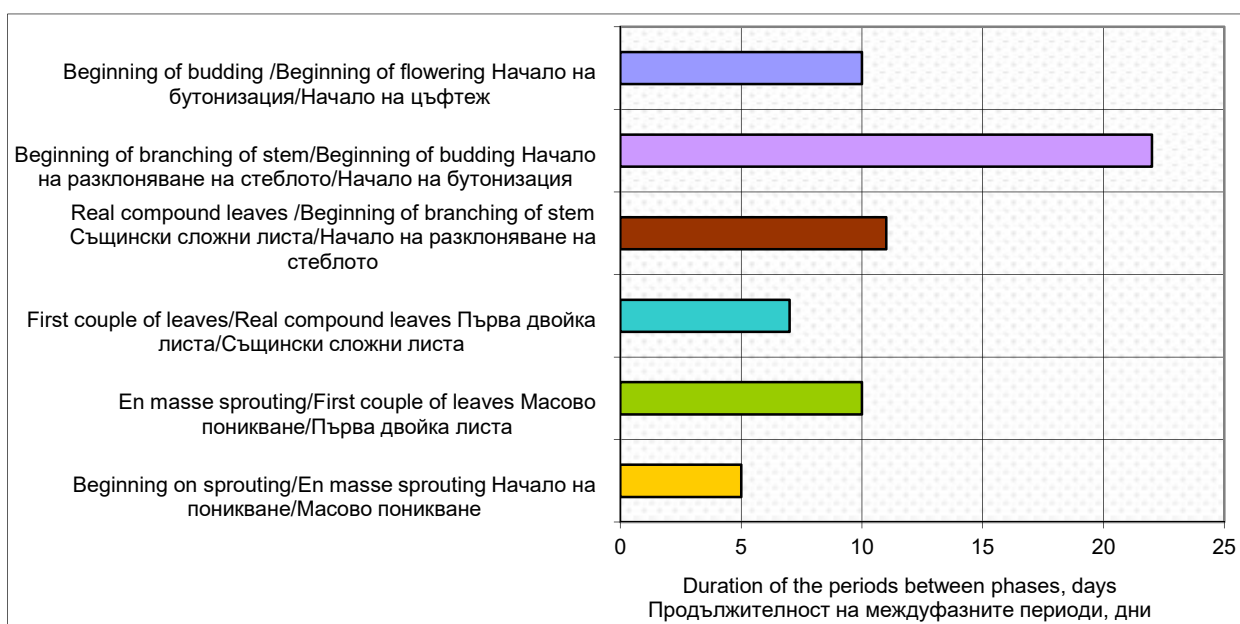
Fig. 1. Amount of rainfall (mm) [a] and the average air temperature (°C) [b] by months for the vegetation period of peas (III-VI) in 2015 and the norm of rainfall and temperature for Yambol region

В тази климатична обстановка, закъснява подготовката на почвата за сеитба и самата сеитба. Последвалите благоприятни климатични съчетания за

In these climate conditions the soil preparation for planting and sowing was delayed. The subsequent favorable climatic routines for germination,

покълване, поникване и вегетативно развитие на граха са причина той да премине нормално фазите си на развитие и в началото на месец юни да е във фаза начало на цъфтеж. Именно това е фазата при бобовите култури, когато с тях ще се извършва зелено торене, и момента за тяхното заораване [Georgieva, N., 2015]. В тази фаза, растенията все още са с крехки и сочни стебла и листа, и след като бъдат заорани в почвата по-бързо и лесно се разлагат. Макар и с малко закъснение в срока на засяване на граха, при последвалите благоприятни климатични условия грахът започва да пониква на 7-ия ден. Масово поникване на посева се наблюдава на 12-ия ден след сеитбата. Продължителността на междуфазните периоди при проучваният пролетен грах сорт „Богатир” е отразена на фиг. 2.

sprouting and vegetative development of peas are reason to pass normal phases of development and at the beginning of June is in the phase beginning of flowering. That is the phase of legumes when with them will be carried out green manuring, and it is the moment of their plowing [Georgieva, N., 2015]. In this phase, the plants have still fragile and juicy stems and leaves and more quickly and easily decompose after their dug into the soil. Although with some delay in the sowing of peas, with the subsequent favorable climatic conditions, the peas began to grow on the 7th day. En masse germination was observed on the 12th day after sowing. The duration of the periods between the phases of growth of the pea variety "Bogatyr" is reflected in Fig. 2.



Фиг. 2. Продължителност на междуфазните периоди при пролетен фуражен грах сорт „Богатир” от поникване до начало на цъфтеж

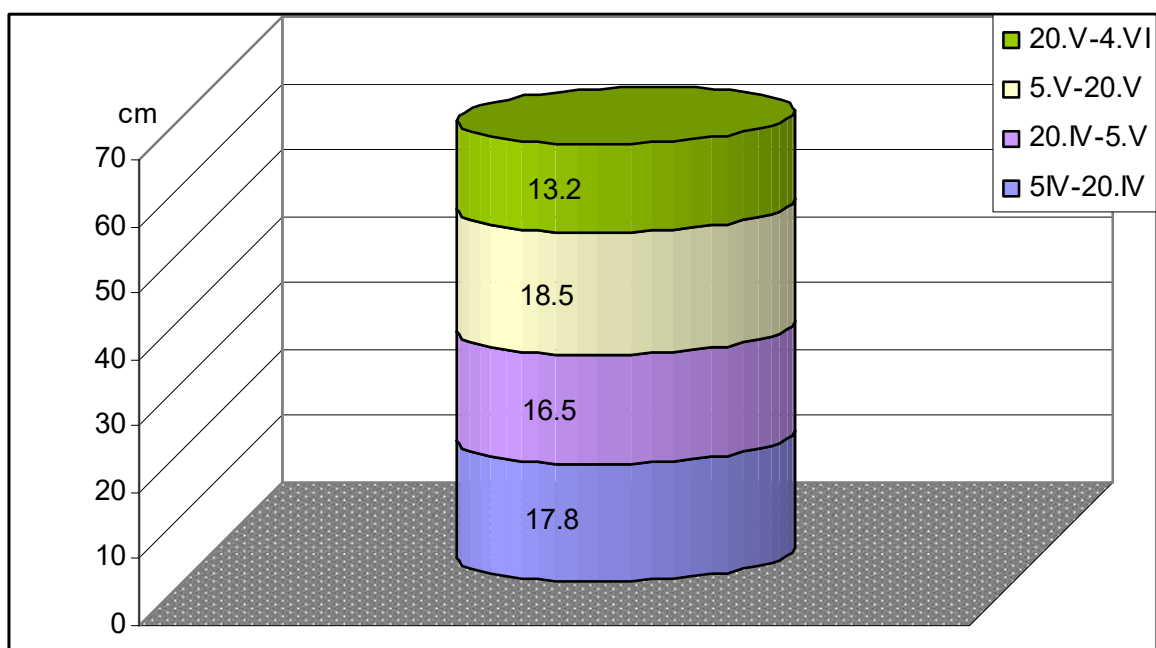
Fig. 2. Duration of the periods between the phases of growth of the pea variety "Bogatyr" from sprouting to the beginning of flowering

Видимо от фигурата е, че са кратки междуфазните периоди начало на поникване ► масово поникване, и първа

Apparent from the figure is that the periods between phases “beginning on sprouting” ► “en masse sprouting”, as

двойка листа ► същинска двойка листа, съответно 5 и 7 дни. Най-продължителен е междуфазният период начало на разклоняване на стблото ► начало на бутонизация - 22 дни. Фактически това е периода при граха, през който става интензивното нарастване и образуване на вегетативната маса. Продължителността на вегетационния период, от поникване до фаза начало на цъфтеж е 65 дни. В предвид на това, че условията за вегетативно развитие на граха са благоприятни, то той успява за сравнително кратко време да образува богата вегетативна маса. През този период динамиката на нарастване на граха е измервана през 15 дни (фиг. 3). Темпът, с който нараства грахът за петнадесет дни варира от 13.2 до 18.5 cm. Последователността на динамиката на нарастване на височините на растенията през 15 дни е следната: 17.8 cm → 16.5 cm → 18.5 cm → 13.2 cm (фиг. 3).

between phases "first couple of leaves" ► "real couple of leaves" are short, respectively 5 and 7 days. The longest is the period between phases "beginning of the stems branching" ► "beginning of budding" - 22 days. In fact this is the period during which become intensive growth and formation of vegetative mass of the peas. The duration of the vegetation period from germination to flowering phase is 65 days. In view of the fact that the conditions for vegetative growth of peas are favorable, it succeeded in a relatively short time to form a large vegetative mass. During this period, the dynamics of growth of the peas was measured in every 15 days (Fig. 3). The pace with which peas grew for fifteen days ranged from 13.2 to 18.5 cm. The sequence of the dynamics of growth of the height of plants in 15 days is as follows: 17.8 cm → 16.5 cm → 18.5 cm → 13.2 cm (Figure 3).



Фиг. 3. Динамика на нарастване на пролетен фуражен грах сорт „Богатир” от фаза масово поникване до фаза начало на цъфтеж, cm

Fig. 3. Dynamics of growth of the spring forage pea variety "Bogatyr" from phase "en masse sprouting" up to phase "beginning of flowering", cm

В първите дни след поникване темпът на нарастване на грахът е по-бавен. От начало на поникване до масово поникване на посева (за 5 дни) грахът нараства едва с 2 – 2.5 cm. Най-интензивно той нараства през периодите масово поникване ► същински сложни листа и начало на разклоняване на стеблото ► начало на бутонизация. Сравнително бавно е нарастването през периодите начало на поникване ► масово поникване и начало на бутонизация ► начало на цъфтеж.

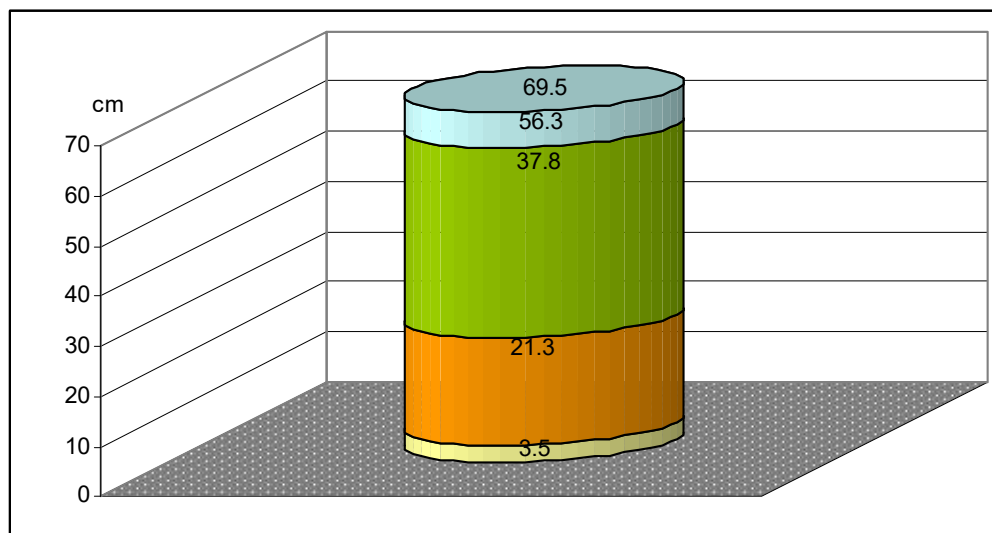
Височината на растенията е динамично променяща се величина, която корелира с климатичните условия. От височината на растенията зависи устойчивостта им на полягането и възможността за механизизирано прибиране. През своя вегетационен период, от начало на поникване до момента на заораване в почва, когато е във фаза начало на цъфтеж, грахът достига височина 69.5 cm (фиг.4). Отчетената височина е нормална в предвид на това, че фуражните сортове грах отглеждани в конвенционалното земеделие достигат височина до 1 и над 1 m.

Отглежданият сорт „Богатир” за краткият вегетационен период развива богата вегетативна маса, в която влизат множество странични разклонения към главното стебло и прилежащи към тях същински сложни листа. Сортът през вегетативното си развитие и към момента на цъфтеж не поляга. Стеблата са устойчиви като цялата вегетативна маса стой стабилно изправена. Дружното поникване след сеитбата гарнира посева равномерно. Визуално погледнато посевът е изравнен с приблизително еднаква височина, като не се наблюдават по-ниски или по-високи участъци (фиг. 5).

In the first days after sprouting, the degree of growth of peas is slower. From the beginning of sprouting to masse sprouting of the crop (for five days), the peas grew only by 2 – 2.5 cm. Most intense it grew during the periods “masse sprouting” ► “real compound leaves” and “beginning of branching of stem” ► “beginning of budding”. The growth is relatively slowly during the periods “beginning on the sprouting” ► “masse sprouting” and “beginning of budding” ► “beginning of flowering”.

Plant height is a dynamically changing value that correlates with climatic conditions. The height of the plants depends on their resistance to lodging and the possibility of mechanized harvesting. In its vegetative period from the beginning of sprouting until plowed into the soil when peas are in phase “beginning of flowering”, the pea reaches a height of 69.5 cm (Fig. 4). Reported height is normal in mind that the feed varieties of pea grown in conventional agriculture reach a height of 1 and over 1 m.

The variety “Bogatyr” for the short growing season develops rich vegetative mass, which includes many side branches to the main stem and adjacent to them real compound leaves. In its vegetative development and at the time of flowering the variety is not leaning. The stems are stable and the vegetative mass stands firmly upright. The simultaneous germinating after sowing makes the crop evenly. Visually the crop is aligned approximately on the same height as are not observed lower or higher sections (Fig. 5).



Фиг. 4. Височина на пролетен фуражен грах сорт „Богатир”, от фаза поникване до фаза начало на цъфтеж измервана през петнадесет дни, cm

Fig. 4. Height of spring forage pea variety "Bogaty" from phase "sprouting" to phase "beginning of flowering" measured at intervals of fifteen days, cm



Фиг. 5. Фуражен грах сорт „Богатир” отгледан по проект „Опазване на околната среда чрез технологични решения за биологично земеделие в Ямболска област”. Фаза цъфтеж

Fig. 5. Forage pea variety "Bogaty" grown on the project "Conservation of the environment through technological solutions for organic farming in the Yambol region". Phase flowering

Заклучение

Фенологичните наблюдения върху пролетен фуражен грах сорт „Богатир” отглеждан за зелено торене при екологични условия и по принципите на биологичното земеделие в Ямболски

Conclusion

Phenological observations on the spring forage peas variety "Bogaty" grown for green manuring in ecological conditions and principles of organic

агрорегион отчитат следното:

1. Фуражният грах сорт „Богатир” се развива нормално и има много добра адаптивност към почвено-климатичните условия на Ямболски агрорегион.

2. Отглеждан по принципите на биологичното земеделие той пониква масово и дружно до 12-ия ден след сеитбата.

3. Продължителността на вегетационния му период, от поникване до фаза начало на цъфтеж е 65 дни. За този период грахът нараства с 69.5 cm.

4. Продължителността на междуфазните периоди варира от 7 до 22 дни. Най-бързо преминава междуфазния период първа двойка листа ► същинска двойка листа, а най-продължителен е междуфазния период начало на разклоняване на стеблото ► начало на бутонизация – 22 дни.

5. За краткият вегетационен период грахът развива богата вегетативна маса, в която влизат множество странични разклонения към главното стебло и прилежащи към тях същински сложни листа. Стеблата и разклоненията са устойчиви като цялата вегетативна маса стои стабилно изправена. Посевът е изравнен с приблизително еднаква височина, като не се наблюдават пониски или по-високи участъци.

Литература

1. Каров, Ст. (2008). Наръчник по биологично земеделие. Пловдив, ISBN 978-954-9806-76-2
2. Митова-Трифенова, Т. (2009а). Изследвания върху ролята на култури за зелено торене в органични сеитбообращения: 1. Продуктивност на култури за зелено торене. Годишник на Шуменския университет „Епископ Константин Преславски“, Т. XIX В 3; ISSN 1311-834X. с. 5-17.

farming in Yambol region reported the following:

1. The forage peas variety "Bogatyr" is developing normally and has very good adaptability to soil and climatic conditions of Yambol region.

2. Grown in principles of organic farming the peas sprout en masse and simultaneously till the 12th day after sowing.

3. The duration of the vegetation period from sprouting to phase "beginning of flowering" was 65 days. During this period the peas is increased with 69.5 cm

4. The duration of the periods between phases varies from 7 to 22 days. The shortest is the period between phases "first couple of leaves" ► "real couple leaves", and the most prolonged is the period between phases "beginning of branching" ► "beginning of budding"- 22 days.

5. For the short growing season peas develop rich vegetative mass, which includes many side branches to the main stem and adjoining real compound leaves. Stems and branches are stable as a whole vegetative mass stands firmly upright. The crop is aligned with approximately the same height as not observed lower or higher areas.

References

- Georgieva, N., I. Nikolova, G. Delchev. (2015). Organic cultivation of field pea by use of products with different action. Spanish Journal of Agricultural Research, Volume 13, Issue 4, e0906, 13 pages. <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2015134-7861>, eISSN: 2171-9292
- Herridge, D. F., M. B. Peoples, R. M. Boddey. (2008). Global inputs of

3. Янчева, Хр., Ив., Манолов. (2003). Основи на органичното земеделие. ЕТ "Васил Петров" Издателска къща, Пловдив: ISBN 954-9806-46- 4, стр. 480.
4. Georgieva, N., I. Nikolova, G. Delchev. (2015). Organic cultivation of field pea by use of products with different action. Spanish Journal of Agricultural Research, Volume 13, Issue 4, e0906, 13 pages. <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2015134-7861>, eISSN: 2171-9292
5. Herridge, D. F., M. B. Peoples, R. M. Boddey. (2008). Global inputs of biological nitrogen fixation in agricultural systems. *Plant Soil*, 311: 1-18.
6. Shaheen, A., Farma, A. Rizk, Omia, M. Sawan, A. A. Ghoname. (2007). The Integrated use of Bio-inoculants and Ghemical Nitrogen Fertilizer on Growth, Yield and Nutritive Value of Two Okra (*Abelmoschus Esculentus*, L.) Cultivars. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 1 (3): 307-312.
7. Topre, S., S. S. Panikar, S. U. Mahajani, S. B. Patil. (2011). Biofertilizer: A novel approach for Agriculture. *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*. Vol.3 (10), pp.205-208.
8. Vateva, V., K. Trendafilov. (2016). Aspects of organic farming in Yambol region – status, opportunities and prospects. *Innovation and Entrepreneurship*, Volume IV, Number 3, pp. 38-54.
9. <http://agronet.bg/agro/703-pochveno-plodorodie.html>. Възстановяване на почвеното плодородие чрез зелено торене.
10. <http://sinor.bg/10560-Zelenoto-torene-e-hranitelna-dobavka-za-pochvata-v-gradinata>
11. <http://www.mzh.government.bg/>. Биологично производство, данни от годишни доклади на контролиращите органи на биологично производство.
- biological nitrogen fixation in agricultural systems. *Plant Soil*, 311: 1-18.
- Karov, St. (2008). Handbook of organic farming. Plovdiv, ISBN 978-954-9806-76-2 (BG)
- Mitova-Trifonova, T. (2009a). Research on the role of crops for green manuring in organic crop rotations: 1. Productivity of crops for green manuring. *Yearbook of Shumen University "Bishop Konstantin of Preslav"*, T. XIX B 3; ISSN 1311-834X. v. 5-17. (BG)
- Shaheen, A., Farma, A. Rizk, Omia, M. Sawan, A. A. Ghoname. (2007). The Integrated use of Bio-inoculants and Ghemical Nitrogen Fertilizer on Growth, Yield and Nutritive Value of Two Okra (*Abelmoschus Esculentus*, L.) Cultivars. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 1 (3): 307-312.
- Topre, S., S. S. Panikar, S. U. Mahajani, S. B. Patil. (2011). Biofertilizer: A novel approach for Agriculture. *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*. Vol.3 (10), pp.205-208.
- Vateva, V., K. Trendafilov. (2016). Aspects of organic farming in Yambol region – status, opportunities and prospects. *Innovation and Entrepreneurship*, Volume IV, Number 3, pp. 38-54.
- Yancheva, H., I. Manolov. (2003). Fundamentals of organic farming. ЕТ "Vasil Petrov" Publishing House, Plovdiv: ISBN 954-9806-46- 4, pp. 480. (BG)
- <http://agronet.bg/agro/703-pochveno-plodorodie.html> Restoring soil fertility by green manuring. (BG)
- <http://sinor.bg/10560-Zelenoto-torene-e-hranitelna-dobavka-za-pochvata-v-gradinata> (BG)
- <http://www.mzh.government.bg/>. Organic production, data from annual reports from the monitoring bodies of organic production

Изследването е извършено в рамките на научноизследователски проект 2ФТТ14 „Опазване на околната среда чрез технологични решения за биологично земеделие в Ямболска област” на Факултет „Техника и Технологии”, Тракийски университет, България.

За контакти:

Доц. д-р Виолета Вътева
e-mail: vili13@gmail.com

Доц. д-р Красимир Трендафилов
e-mail: trendafilov@outlook.com

ас. д-р Красимир Георгиев
e-mail: krasimir_georgiev_2@abv.bg

Тракийски университет, Факултет
„Техника и технологии”, 8600 Ямбол,
ул. Граф Игнатиев № 38

The research was carried out in the frame of the project 2FTT14 "Conservation of the environment through technological solutions for organic farming in the Yambol region" of the Faculty of Techniques and Technologies, Trakia University, Bulgaria.

Contacts:

associate professor Violeta Vateva
PhD,
e-mail: vili13@gmail.com

associate professor Krasimir
Trendafilov PhD ,
e-mail: trendafilov@outlook.com

assistant Krasimir Georgiev PhD
e-mail: krasimir_georgiev_2@abv.bg

Trakia University, Faculty of Techniques
and Technologies, 38 Graf Ignatiev str.,
8600 Yambol, Bulgaria