UNICHECK

Власник документу:
Фротер Оксана Сергіївна

ID перевірки:
1004249374

Дата перевірки:
21.08.2020 08:41:36 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
21.08.2020 08:44:37 EEST

ID користувача:
33892

Назва документу: **Полторецький_Полторецька (1)**

ID файлу: **1004262431** Кількість сторінок: **6** Кількість слів: **3228** Кількість символів: **20098** Розмір файлу: **54.50 KB**

0.37% Схожість

Найбільша схожість: **0.25%** з джерело **http://www.pondiuni.edu.in/storage/dde/downloads/markiii_rm.pdf**

0.37% Схожість з Інтернет джерелами	15	Page 8

Не знайдено жодних джерел у Бібліотеці

0% Цитат

Не знайдено жодних цитат

4.46% Вилучень

Джерела менше, ніж **8 слів** автоматично вилучено

0.5% Вилучення з Інтернету	1	Page 9
4.46% Вилученого тексту з Бібліотеки	1	Page 9

Підміна символів

Заміна символів	12

Ecological-and-biological features of green pea (*Pisum sativum* L.)

Serhii Poltoretskyi, Nataliia Poltoretska
Uman National University of Horticulture (Uman), Cherkasy region, Uman, st. Instytutska, 1 – 20305, Ukraine.
E-mail: poltorec@gmail.com; ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3334-0880

An analytical review of literature sources concerning the distribution area, world areas, gross collections, food and fodder value of pea crop was given. The state of studying the issue of biological features of different agroecological groups and varieties of green pea (*Pisum sativum* L.) was presented. It was found that green pea was a valuable agricultural crop of world agriculture, which was inferior only to grain cereals in terms of production volume. Despite the considerable long period of cultivation and research, a number of issues on ecological-and-morphological features of green pea remains controversial even now among researchers and practitioners and recommendations to production need to be clarified and verified taking into account the specific region of growing.

Keywords: *pea, agroecological group, type, form, ecological–and-biological features.*

Introduction

Nowadays, one of the most important tasks of agricultural production is to solve the problem of plant protein deficit. The leading role in its solution belongs to grain legumes, the main of which in the territory of Ukraine is pea.

According to the FAO data, now the annual world production of green pea (marrowfat and sugar varieties) and shell pea is more than 17 and 11 million tons (Rawal V., Navarro D. K., et al., 2019). The leaders in pea production are Canada, France, Russia and China.

The grain of this crop contains 18… 35%, and the green mass – 13… 24% of protein. Pea protein can contain up to 34% of essential amino acids depending on the varietal characteristics and growing conditions and is better absorbed by the human body than protein in cereals (Bastianelli D., et all., 1998; Burstin, J., et all., 2020). Fodder produced from it is valued in the fattening of farm animals and fish and is more nutritious than many other agricultural crops (Ponomareva S. V., Selekhov V. V., 2017).

Currently grown varieties of pea have a fairly high productivity potential and are often not inferior to cereals. However, despite the fodder and food values, today this crop is not widespread in agricultural production of Ukraine. The sown area of pea in Ukraine decreased to 243.4 thousand hectares with a gross production of 583 thousand tons in 2019, while in 2018 these indicators were 431.4 thousand hectares and 774.9 thousand tons, respectively, according to the State Statistics Service (2019, 2020). Researchers note (Zelenov A. N., et al. 1984) that one of the main reasons for limiting the sown area of this crop is the high sensitivity to changes in hydrothermal growing conditions. Thus, the negative impact on the seed productivity of pea is done by both air and soil droughts, as well as excessive moisture, as well as unfavourable

temperature conditions in critical periods of growth and development of this crop. According to others (Hangildin V. Kh., Hangildin V. V., 1977; Davletov F. A., 2008), pea is less demanding of soil-and-climatic conditions compared to other grain legumes. In addition, O. V. Lozhkina (2010) notes that pea is the only grain legume that can be grown in the northern Taiga.

Therefore, current researches are aimed at clarifying and creating of optimal agroecological conditions for the formation of the highest yield by optimizing individual elements of technology taking into account the individual conditions of individual morphotypes of green pea.

Results and discussion

Green pea is a plant of moderate climate and relatively undemanding to heat (Fedotov V. S., 1960). Thus, the minimum germination temperature of its seeds is +1…+2 ºC. However, the biological minimum required for the normal development of seedlings and the formation of vegetative organs is +4…+5 ºC. Under minimum temperature, the energy of seed germination is very low, so this period can last from 12 to 20 days. At the same time, the germination decreases sharply, the seedlings appear weakened and unable to form the vegetative organs of plants in many varieties, especially in the Western European agroecological group. Pea seeds germinate within 5…7 days with increasing temperature to +10 ºC. (Stepanov V. N., 1949; Makasheva R. Kh., 1979). The optimum temperature for germination of pea seeds is in the range of +20…+ 25 °C, and the maximum is up to +35 °C. However, the transition to generative development is late in small-seeded medium-ripe varieties under such growing conditions, and some late-ripening varieties can not form generative organs at all until the end of the vegetation period. Such varieties require at least a short period of lower temperature, which usually happens at night. At the same time, a close direct correlation (r = 0.80…0.98) of the duration of the sowing-seedling period from the average daily air temperature under conditions of sufficient moisture supply was established (Davletov F. A., 2017).

There are also reports (Khvostova V. V., 1975) that the degree of damage to pea seeds by putrefactive bacteria and other harmful microorganisms increases, as a result of which field germination decreases significantly both at low (below +10 ºC) and high (approaching +35 ºC) temperatures. At the same time, significant differences in heat requirements depending on the agro-ecological zoning within the culture are observed. Thus, the minimum germination temperature for varieties of European forest and forest-steppe agroecological groups is at the level of + 1…+ 2 ºC, +3…+5 ºC in Western European small-seeded and + 6…+ 8 ºC in Western European large-fruited agroecological group.

Seedlings of most common in production varieties of pea can withstand short-term decrease in temperature to -4…-6 ºC. Thus, studies by V. L. Golodkovsky (1934) found that samples of Afghan and especially South Asian agroecological groups after hardening in the germination phase can withstand temperatures down to -12 ºC, and the root system dies at -10 ºC. At the same time, during the autumn sowing in Uzbekistan, some samples of these two agroecological groups of pea under a snow cover of 10 cm withstood a decrease in temperature to -23.3 ºC (soil surface temperature was -10.9, and at a depth of 10 cm was -4.4 ºC).

Some researchers point to certain differences in the duration of the initial phases of growth and development depending on the morphological features of different forms of pea. Thus, a slightly faster emergence of seedlings compared with marrowfat forms is observed in small-seeded (Chekrygin P. M., 1971) and round-seeded forms (Makasheva R. Kh., 1973; Vasyakin N. I., 2002).

Cold resistance in the process of transition from the initial to later phases of growth and development in pea plants decreases. The transition of plants to the generative period of development is the critical limit in this regard. At the same time, the most sensitive to frost are young beans which are damaged at -2 ºC (Vasyakin N. I., 2002).

The total duration of the vegetation period in most cases is directly proportional to the duration of the period from germination to flowering. However, the closeness of this connection can vary and depends on both varietal characteristics and growing conditions. Thus, the duration of the period of germination-flowering of the samples of the studied collection in different years varied from 20 to 70 days in Voronezh and Rostov regions of the Russian Federation. According to N. M. Verbitsky (1969, 2004), the average daily temperature has relatively little effect on the duration of the period of germination-flowering in the early-ripening group of samples ($r = -0.796 \pm 0.605$), and much more – in the medium-ripening group ($r = -0.934 \pm 0.356$) and late-ripening group ($r = -0.921 \pm 0.389$). The duration of this period in the medium-early variety of Ramonskyi 77 was inversely related to the average daily air temperature – ($r = -0.870 \pm 0.081$) and $r = -0.603 \pm 0.212$ in the late-ripening variety of Gorkovsyi 186 according to the results of long-term (10 years) observations. Herewith, the effect of the amount of precipitation for these varieties was insignificant and was $r = 0.596 \pm 0.215$ and 0.260 ± 0.311, respectively.

Some researchers (Drozd A. M., 1966) indicate that the most favourable temperature for the formation of the generative organs of pea plants is 16…20 ºC, and 16…22 ºC – in the period of bean formation and seed filling. Temperature above 26 ºC negatively affects the yield and quality of green pea.

However, others (Khvostova V. V., 1975; Makasheva R. Kh., 1979) note that the optimum air temperature during the formation of the vegetative organs is at the level of + 6…+ 7 °C (average daily) and + 18…+ 20 °C (daily). Growth processes slow down when it increases to +25 ºC and above +35 ºC – stops completely.

The increase (compared to the initial growth during the establishment of the experiment) of young pea plants from the European forest agroecological group was 81…108%, Mediterranean – 139%, and Transcaucasian and Asian agroecological groups – only 27…63% in the studies of S. M. Ivanov (1935) in the conditions of a greenhouse at a constant temperature of +3 ºC during three months. Obviously, the rate of growth at low temperatures depends not only on the ratio of plants to heat, but also on the supply of nutrients in the seed – a high supply of such substances contributes to relative independence in passing of biological processes (Makasheva R. Kh., 1979).

It was found (Lozhkina O. V., 2010; Davletov, F. A., 2015) that the sum of active temperatures required for pea during the vegetation period (75…110 days) is at the

level of 1150…1600 °C (taking into account soil-and-climatic conditions of the growing region and varietal characteristics).

Other researchers (Adamova O. P., 1976; Makasheva R. Kh., 1979) note that the amount of active temperatures required for pea ripening, in addition to soil-and-climatic and weather conditions of the growing region, also depends on the agroecological zoning of the variety. Thus, this amount in the conditions of Leningrad region (Russian Federation) was 1352 ºC and in Poltava region (Ukraine) – 1909 ºC in the experiments of geographical crops of the All-Russian Institute of Plant Breeding for the varieties from the European forest agroecological group.

Much more accurate data are established for temperature regimes by phases of the pea vegetation period. In this case, the effective temperatures above 0 ° C are for the sowing-seedling phase, over +5 °C – seedlings-flowering phase, over +7 ºC – flowering-ripening. These indicators can be used for the varieties of the European forest agroecological group. Thus, the sum of active temperatures in the period of sowing-germination for the variety of Torsdag is 145 ºC, seedlings-flowering phase – 375 ºC, flowering-ripening – 750 ºC, and in general during the vegetation period – 1270 ºC. Based on these indicators, we can calculate the timing of the phases beginning of the vegetation period. However, the influence of other factors, in particular the conditions of moisture supply, agroecological zoning of the variety, cause deviations from the theoretical calculations (Ivanov S. M., 1935; Makasheva R. Kh., 1979).

According to many researchers (Fedotov V. S., 1960; Panina V. F., 1965; Fedyushina D. P., 1966; Makasheva R. Kh., 1975; Kalinina N. V., 1985), the duration of the vegetation period mostly depends on the temperature regime. The higher the temperature, the shorter the total duration of the vegetation period is. However, according to others (Govorov L. I., 1937; Fedotov V. S., 1960; Verbitsky N. M., 1969; Makasheva R. Kh., 1973; Chekalin M. M., 1981, 2011), it was found that the total duration of the vegetation period mostly depends on the duration of the germination -flowering period as a result of research conducted in different soil-and-climatic zones.

Pea is a plant of long daylight hours. It ripens earlier when crops are moved to the northern regions compared to the conditions of the south, except for vegetation conditions with excessive moisture and low temperatures (Govorov L. I., 1930; Adamova O. P., 1976; Brezhnev V. I., Brezhnev A. V., 2016).

According to a number of researchers (Verbitsky N. M., 1969; Lapshinov N. A., et al., 2016; Garmashov V. M., Kornilov I. M., Nuzhna N. A., 2019), another important factor determining the duration of pea vegetation is the moisture supply of plants during all phases of growth and development.

The critical period in pea in terms of moisture supply is quite long – from the beginning of the formation of generative organs to full ripening. The optimum temperature during the period of filling and green ripeness of beans is + 15…+ 20 °C (Krilatova S. A., Lurie B. D., 1964). The presence of free and bound (kept by cells biocolloids) water necessary for the normal functioning of this culture – at the level of 80…87%. Pea is mainly mesophyte, it is superior to bean, lentil, lathyrus and chick-pea in terms of moisture requirements. It is necessary 100…110% of moisture

Pea has been grown for over 10 000 years. It has been the subject of a great number of researches over the past six centuries, including the works of Gregor Mendel. However, to this day, a large number of questions remain about the origin and diversity of pea species, their morphological-and-physiological and ecological-and-biological features, the formation of optimal conditions of growing for both food and fodder purposes.

The purpose of this study is to substantiate theoretically and determine the optimal agroecological conditions for the formation of the largest yield of green pea of different morphotypes.

Results and discussion

Pea genus (*Pisum* L.) has wild and cultivated species. Despite the small volume of this genus, its species composition is constantly changed. Thus, according to the classification of L. I. Govorova (1937), the *Pisum* L. genus consists of six species: *P. sativum* L., *P. formosum* (Stev.) Alef., *P. elatius*, *P. himile* Boiss et Moe., *P. fulvum* Sibth., *P. abyssinicum* Broun.

However, according to the classification of R. Kh. Makashevoy (1971, 1973) this genus includes only two species: *P. fulvum* Sibth. Et Smith. – red-yellow pea (wild, one-year, rocky) and *P. sativum* L. – green pea (cultivated). The *P. sativum* L. species consists of six subspecies: subsp. *elatius* (Bieb.) Schmalh. or tall; subsp. *syriacum* (Boiss. et Noe) Berger or Syrian; subsp. *abyssinicum* (A. Br.) Berger or Abyssinian; subsp. *transcaucasicum* Makash. or Transcaucasian; subsp. *asiaticum* Govorov or Asian; subsp. *sativum* or green pea.

However, scientists often combined or separated two species – green (*P. sativum* L.) and field (*P. arvense* L.), which is often called a field pea (Vaughan J. C., Geissler C. A., 2009, Diachenko, et all, 2014). Others combined these two species under different names: *P. vulgare* Jundz. (Jundzill J., 1830; Fingerhuth K., 1836; Dierbach J., 1839); *P. commune* Clav. (Clavaud A., 1884); *P. sativum* L. (Alefeld F., 1866; Koernicke F., 1873; Kaznowski L., 1926; Gams H. in Hegi G., 1924; Govorov L. I., 1937; Zhukovsky P. M., 1964; Chr. O. Lehmann, 1954; Fedotov V. S., 1960); *P. arvense* L. (Lamprecht H., 1956, 1970) (quotation by Makashevoy R. Kh., 1979).

Green pea is a one-year spring or wintering plant with a taproot that penetrates the soil to 1.5 m and deeper. The plant has the vast majority of well-branched (up to 1.0 m) lateral roots in the upper layer of soil (up to 0.40 m), which are often difficult to distinguish from the main root by appearance, as well as a large number of small roots (Wozowick I. S, 1983; Gareev D. B., et al., 1997). Bubbles are formed in the places of penetration of nitrogen-fixing bacteria (Rhisobium leguminosarum) into the roots. These bacteria are able to absorb free nitrogen from the air and synthesize physiologically active substances, including vitamins of group B (Borisov A. Yu., 2011).

The pea stem is rounded or indistinctly quadrangular, hollow inside, of different thickness (from medium to thick), internodes are from short to long (Fadeeva A. N., Shurkhaeva K. D., 2007). Stems in pea can be simple (ordinary) and fasciated (standard). Simple stems have elongated internodes, thin to the top, flowers and beans are fairly evenly spaced at a certain distance from each other. Fasciated stems consist of short internodes, expanded-and-flattened (fasciated) in the upper part, the nodes

from the absolutely dry weight of pea for the seeds swelling and initial growth processes. In this case, the duration of seed swelling can indirectly characterize the nutritional properties of split pea. Thus, rapidly swollen seeds are characterized by good boiling and high protein content.

However, only 67% of moisture is enough for swelling of pea varieties with smooth seed, and vegetable varieties with marrowfat seed need at least 120% according to the research results of O. S. Vodyanova (1967).

Pea is little different from other grain legumes by the amount of total water in the seed. The water content in some way characterizes the crop's demands on moisture and general drought resistance. Thus, among grain legumes, this indicator is the highest in relatively drought-resistant chick-pea, slightly lower in lathyrus, and the lowest – in pea and bean. However, the content of total and bound water changes during the plant ontogenesis – it increases from germination to the beginning of the plant's transition to the generative development, and gradually decreases until the ripening phase. However, significant varietal differences can be observed by this feature. Thus, there were significant differences in moisture holding capacity (percentage of water lost to the initial amount) in the experiments of N. A. Kenesarina (1966) during short-term wilting (1 hour) of pea varieties. Varieties of Ukisnyi 1 and Kiir had twice lower level of this indicator compared with the varieties of Victoria Strube and Iigeva Kiryu. The differences decreased significantly at the duration of wilting at the level of 2…3 hours, but the variety of Ukisnyi 1 still had a slightly lower water holding capacity compared to other varieties – this indficator was only 19.5%, after 3 hours of wilting, while it was at the level of 24.0…26.1% in others. At the same time, it is noted that the average daily transpiration in pea plants (Victoria Strube variety) during the observation period was significant and varied essentially depending on the phase of development – 1455 mg/h (May 15), 1426 (June 19) and 270 mg/h (July 6). This indicator was slightly higher compared to moisture-loving fodder beans, but significantly inferior to the transpiration rate of drought-resistant chick-pea – 1910 mg/h, 2054 and 940 mg/h, respectively.

In the conditions of Tatarstan it was established (Makasheva R. Kh., 1979) that the lowest water-holding capacity of pea leaves coincides with the period of the greatest intensity of growth and flowering. In this case, the highest yield of seed and green mass of the crop under the application of lime despite the drought, compared with the variants of application of complete mineral fertilizer (NPK), individual variants and paired combinations of basic macronutrients and unfertilized areas was formed. Obviously, calcium promotes more productive use of moisture reserves from the soil by pea. The application of phosphorus-potassium fertilizers caused an increase and a decrease in drought resistance of crops – only nitrogen.

The supply of plants with moisture significantly depends on temperature conditions. Such interaction is taken into account by the hydrothermal coefficient (HTC). Favourable conditions of moisture supply for most field crops are formed when the HTC is not less than 1 (Selyaninov G. T., 1933). However, the favourable level of HTC should be at the level of 1.2…1.3 in the critical period for pea productivity (Fadeeva A. N., Gareev R. G., 2000). At the same time, it is necessary to take into account the following when calculating the HTC for pea: heavy rains (over

30 mm per day) are used by it in part, so they are taken into account only 50%; temperatures above + 25…+ 26 °C have a negative effect on plants, so the sum of temperatures must be increased on the value which is more than 26 °C. Also, researchers (Ponomareva S. V., Selekhov V. V., 2017) recommend to take into account the indicator of moisture supply of Protserov – moisture consumption from the soil relative to the moisture supply of plants which is closely correlated (r = 0.86…0.96) with crop yields.

A number of studies (Krilatova S. A., Lurie B. D., 1964; Makasheva R. Kh., 1979; Davletov F. A., 2008) found that the formation of 1 kg of dry mass of pea requires on average 400-450 kg of water, with a range of variation of this indicator depending on varietal differences and growing conditions from 235 to 1658 kg. At the same time, in the conditions of research, the average daily water consumption during the pea vegetation period was 51.8 t/ha and only 33.4 t/ha for the drought-resistant lathyrus.

Pea plants of marrowfat varieties, despite the high intensity of evaporation, are better able to meet water needs at air temperature below +30 °C. However, the deficit of moisture in plants compared with round-seeded varieties greatly increases with its rising above this mark. Forms of pea with slow initial growth are usually more resistant to soil and air drought in the period before budding. Instead, forms of pea with a rapid rate of accumulation of organic matter before flowering, on the contrary, are characterized by increased requirements for moisture supply in this period (Makasheva R. Kh., 1971).

Pea belongs to the group of self-pollinating plants – this process takes place in a closed flower. However, researchers (Krilatova S. A., Lure B. D., 1964; Drozd A. M., 1966; Makasheva R. Kh., 1979) note that cross-pollination during open flowering is possible in the drought conditions.

The flowers fall down under the drought conditions, the number of beans and seed significantly reduce; some of them remain underdeveloped, the weight of 1000 seed is significantly reduced from typical for the variety. Instead, pea forms beans with temperature decreasing and excessive humidity, but the top of the plant continues to grow and form new inflorescences which prolongs the ripening period and complicates grain harvesting (Kenesarina N. A., 1966; Hangildin V. Kh., 1971; Makasheva R. Kh., 1973).

Conclusions

It is clear that green pea (*P. sativum* L.) is a valuable agricultural crop of world agriculture from the above review of literature sources. The sown areas of this crop in Ukraine in recent years have a tendency to decrease, and yields and gross harvests are lessened because of a number of organizational-and-economic and ecological-and-biological reasons. The results of the research on biological characteristics of agroecological groups and varieties of green pea, performed under different conditions, are quite contradictory, and the recommendations for production need to be clarified and verified taking into account the specific region of growing.

Схожість

Схожість із джерелами з Інтернету	15

3	http://www.pondiuni.edu.in/storage/dde/downloads/markiii_rm.pdf	7 Джерело	0.25%
4	https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/95584/9789241506328_eng.pdf;sequence=1	8 Джерело	0.25%

Вилучення

Вилучення	1

https://www.ujecology.com/articles/evaluation-of-resistance-to-diseases-of-soft-winter-wheat-samples-created-by-hybridization-of... 0.5%

Вилучення по Бібліотеці акаунту	1

Полторецький_Полторецька_Бойко ID **файлу:** **1004262426** Institution: **Uman National University of Horticulture** 4.46%

UNICHECK

Власник документу:
Фротер Оксана Сергіївна

ID перевірки:
1004249376

Дата перевірки:
21.08.2020 08:49:50 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
21.08.2020 08:51:08 EEST

ID користувача:
33892

Назва документу: Полторецький_Полторецька_Бойко

ID файлу: 1004262426 Кількість сторінок: 8 Кількість слів: 4442 Кількість символів: 26509 Розмір файлу: 64.50 KB

0.54% Схожість

Найбільша схожість: 0.36% з джерело https://www.ujecology.com/articles/evaluation-of-resistance-to-diseases-of-soft-wi..

0.54% Схожість з Інтернет джерелами 7 ..... Page 10

Не знайдено жодних джерел у Бібліотеці

0% Цитат

Не знайдено жодних цитат

3.31% Вилучень

Джерела менше, ніж 8 слів автоматично вилучено

Не знайдено жодного вилученого тексту з Інтернету

3.31% Вилученого тексту з Бібліотеки 1 ..... Page 10

Підміна символів

Не знайдено замінених символів

Morphological features of green pea (Pisum sativum L.)

Serhii Poltoretskyi, Nataliia Poltoretska, Boiko Yaroslav
Uman National University of Horticulture (Uman), Cherkasy region, Uman, st. Instytutska, 1 – 20305, Ukraine.
E-mail: poltorec@gmail.com; ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3334-0880

An analytical review of literature sources on the spreading area, world acres and gross collection, nutritional and fodder value of pea was given. The state of studying the issue on classification and species diversity of green pea (*Pisum sativum* L.) was given. It was established that green pea was an important agricultural crop of world agriculture, which was inferior only to grain cereals in terms of production volume and was characterized by a significant variety of morphological forms. Despite the considerable long period of cultivation and research, a number of issues on the centers of origin, classification, genetic diversity and ecological-and-morphological features of this crop remains controversial even now among researchers and practitioners and needs further study.

Keywords: pea, classification of species, Pisum sativum L., *forms, features, morphology of plants and seeds.*

Introduction

At present, grain legumes are inferior only to cereals in terms of production volume. The family *Fabaceae*, which includes five genera: *Pisum, Vavilovia, Lathyrus, Vicia* and *Lens,* has the largest number of cultivated grain legumes (pea, pea vine, lentil, vetch, etc.). One of the leading places in agricultural production is occupied by green pea (*Pisum sativum* L.) among the representatives of this family, it is one of the main legumes of world agriculture. Like all legumes, pea contains a large amount of protein (23-25%), slowly digestible starch, fiber, vitamins and minerals, and also is a source of antioxidants, anti-inflammatory substances, carotenoids, omega-3 and omega-6 of fatty acids (Bastianelli D., et al., 1998; Dahl W. J., et al., 2012).

Green pea has a fairly wide area of cultivation in different agro-ecological regions of the world. Thus, its natural area extends from Iran and Turkmenistan, through Asia Minor, North Africa and southern Europe (Makasheva R. Kh., 1979; Jing R., 2012). It is now difficult to determine the exact location of the center of origin of this crop, although, due to ancient human domestication, and taking into account that much of the Mediterranean region and the Middle East was greatly changed by human activities and climatic conditions (Maxted N., et al., 2010).

According to the FAO data, nowadays the annual world production of green pea (marrowfat and sugar varieties) and shell pea is more than 17 and 11 million tons, respectively (Rawal V., Navarro D. K., et al., 2019). The leaders in pea production are Canada, France, Russia and China. The sown areas under pea and its gross production in Ukraine in 2018 was 431.4 thousand ha and 774.9 thousand tons, and in 2019 these indicators decreased to 243.4 thousand ha and 583 thousand tons, respectively according to the State Statistics Service (2019, 2020).

are close, flowers and beans are clustered. The lower part of such stem is not fasciated, so it lies down easily (Ellis T. H., et al., 2011).

The growth type in pea is determinate (limited) and indeterminate (unlimited). The determinate type of growth is characterized by the fact that the generative organs are formed only in the upper part of the stem and the growth point ends with a generative bud in contrast to the indeterminate samples, in which stem growth continues in the presence of beans at the lower nodes (Bezugla O. M., et al., 2014).

Currently, three types of determinism are known in pea – Moscow, Luhansk and Samara. The Moscow type is phenotypically manifested by the formation of two to five productive nodes, after the formation of which the plant fully completes its growth. Two carpophores come from the last node. There is no growth point. There is no vegetative bud or leaf on the last node; seeds in plants of this type of determinism are rugate (Makasheva R. Kh., Drozd A. M., 1987; Batashova M. E., 2005).

The Luhansk type of determinism is phenotypically similar to the Moscow type, but only one or two productive nodes are formed on the plant. The seeds have a rounded shape with a smooth surface.

The Samara type is phenotypically different from the previous ones – one to nine (usually three to five) productive nodes are formed on plants. There is a decrease in the length of the internode in the generative part of the stem. Leaves are underdeveloped or almost absent at the productive nodes. A strongly reduced bud falling quickly in the field conditions is next to the upper inflorescence. This is the so-called "physiological type" of determinism, which is characteristic of most now common in the production of pea varieties (Batashova M. E., 2005).

The length of the stem varies from 20 to 300 cm depending on the varietal characteristics and growing conditions. The height of plants from a genetic point of view is determined by two factors – the number of internodes and their length (Hangildin V. V., 1971). Low stems (dwarfs) are below 50 cm, semi-dwarfs – 51-80 cm, medium-grown – 81-150 cm, tall-growing – 151-300 cm. A node is called a place of attachment of the leaf petiole and stipule to the stem, and the area of the stem between the nodes is called an internode. Nodes from the first lower leaf to the first flower (or bean) are defined as unproductive. Their number on the main stem is a relatively stable varietal feature, which can be indirectly characterized by the duration of the vegetation period. Thus, early varieties have 7–11 unproductive nodes, medium-ripe varieties – 12–15, and late-ripe varieties – 16–21 (Gorin L. P., 1956; Makasheva R. Kh., 1975, 1979; Kirichenko V. V. et al., 2009). Lateral branches are subject to this only if they branch out from the lower node. The closer to the base of the main stem the lateral branch is formed, the more unproductive nodes are formed on it (the heteroramy phenomenon). The nodes from which the flower or bean branch out are called productive (fertile). The number of fertile flowers significantly depends on growing conditions compared to the number of unproductive nodes.

The stipules in colour-flowered forms are larger than the leaves, have a semicordate shape and almost serrated edges by ⅓. Sometimes mutant forms of pea in the axilla of the stipule have an anthocyanin semi-ring or a small colored spot. Such semi-ring can be double in some forms (sometimes only on some nodes). There may also be cases when the next ring is narrow with a faint yellow-green colour after

the anthocyanin semi-ring which is located in the tangential to the stem part of the axilla of the stipule (Gareev D. B., et al., 1997).

Mainly, pea leaves are paripinnate consisting of a petiole and one to three pairs of leaves and an odd number of tendrils (three, five, seven). Less often, the leaf ends with an odd leaf (tendrilless, acacia-like or multi-leaf), then their total number is 7–15. Very rarely, the leaf is repeatedly odd-pinnate ends in an odd one, very small leaf (Clemente A., et al., 2004; Clemente S. L., et al., 2004). Sometimes it is completely without leaves – in this case, the petiole turns into a strongly branched main vein with imparipinnate tendrils (tendrilled or leafless morphotype). Pea scrambles to any support with the help of tendrils, owing to this its creeping stem can grow vertically. For the first time (1953) this morphotype was obtained in Finland by V. Rujala, and a little later (1958) in the USSR by V. K. Solovyov (independently of each other). Currently, most of the world's cultivated varieties of green pea belong to the whiskered morphotype (Bezugla O.M., et al., 2014).

The shape of the leaves can be different – rounded, elongated, ovate, inverted ovate, broadly ovate, with a large number of transitional shapes between them. The edges of the leaf are entire, serrated, sawed, sawed-and-serrated, intermittently-and-serrated, intermittently-and-sawed, crenate (Makasheva R. Kh., 1975, 1979). The number of leaves and tendrils in the productive part of the stem is larger and fairly constant, and less within the unproductive nodes.

The colour of the leaves is a varietal feature. However, it may vary depending on the stage of the plant and leaf development, the level of soil fertility and fertilizers applied to the crop or predecessor. There is yellowish-green, light green, green, dark green and gray-green colour. Very rarely, the leaves on a green background have as if sprayed anthocyanin dots – "spots" (Govorov L. I., 1937; Fedotov V. S., 1960; Zhukovskiy P. M., 1964; Krylatova S. A., Lurie B. D., 1964; Gareev D. B., et al., 1997).

Pea stipules are usually larger than the leaves. However, there are forms in which the stipules are reduced. There are the following forms of stipules – ordinary, rudimentary and "rabbit ears" (Fadeeva T. S., Burenin V. I., 1990; Bezugla O.M., et al., 2014). The stipules and leaves usually have a silvery-gray mosaic pattern formed by the air in the intercellular spaces of the tissues, usually more manifested on the stipules. The size of the spots, the density of their location is varietal characteristics. The absence of spots or their great number, almost complete, gray mosaic is noted only in rare forms of pea.

The pea plant is usually covered with a waxy coating, which performs a protective function against insects and fungal diseases (Kirichenko V. V., et al., 2009). However, some forms can be without it. In this case, the green colour of the stem, petioles and leaves acquires a bright emerald shade. Also, quite rarely, there is a strong waxy coating, and then the plant seems to be silvery-gray.

A number of non-traditional morphotypes by the leaf architectonics: acacia-like, tendril acacia, repeatedly imparipinnate, chameleon, dissected-leaf, twice imparipinnate in addition to traditional forms in the genofond of the *P. sativum* L. genus was found. They are not yet widespread in agricultural production, but according to some researchers, almost all non-traditional morphotypes of pea have a

high potential of biological and some – and seed productivity (Zelenov A. N., Shelepina N. V., Mamaev M. V., 2013).

Thus, odd-pinnate (acacia-like) leaf shape has no tendrils and ends with an odd leaf. It was obtained almost 100 years ago in France (Akatsievydnyi (Acacia-like) 1 variety, Ukraine). Repeatedly odd-pinnate form has repeatedly branched shortened tendrils ending in small leaves. It was got by crossing a whiskered and acacia-like form (Vytiaz variety, Ukraine). Chameleon has leaves with leaves and several unbranched tendrils on four–five lower nodes, forms whiskered leaves in the middle tier on four–six nodes, leaves with repeatedly branched tendrils and unevenly placed leaves on them (Spartak variety, Russian Federation) in the upper tier (Zelenov A. N. et al., 2008).

Inflorescence in pea is tassel; a false umbel is in fasciated forms (Bryzgalov V. A., 1982). Flowers, one–two, rarely two–three or more, are placed on a long peduncle coming from the axilla of the stipule. Multi-flowered is a valuable selection feature that directly correlates with multi-fertility and affects the yield of pea. The peduncle has anthocyanin pigmentation in some colour-flowered forms of pea; it is yellow (waxy) very rarely. The length of the peduncle is a relatively stable feature that usually correlates with the length of the stipules. There is a very short peduncle (almost sessile) – almost ⅓ shorter than the stipules, and much longer than them (almost two or more times). The fruit stem in colour-flowered forms may have another colour than the peduncle (for example, the peduncle is green, and the fruit stem is with anthocyanin colour or vice versa). In addition, a clearly visible red-purple spot is already in the initial stages of growth in the axilla of the stipule in such forms of pea.

In 1991, V. N. Uvarov (1993, 1995) found a plant with the inflorescence similar to that, in lupine. The established analogy is reflected in the name of a new form – "lupinoid". A distinctive feature of this form is the presence of an apical thickening of the peduncle with up to 11 flowers placed alternately sitting on short floral stems.

Pea flower is of butterfly type, five-membered, 1.3 to 3.5 cm in size. Calyx consists of five sepals, corolla – of five petals: vexillum – the upper largest of all petals; wing petals – lateral free (not concrete) petals; slipcover – is formed by two petals, partially concreted. The projection so-called keel is usually formed at the junction of the petals of a slipcover. A wing petal in shape is inverted-broadly ovoid or narrowed, as if cut at the bottom. It has a small, medium-sized or fairly deep depth (it is absent rarely) in the middle. There is a small shoot in its center, sometimes there are forms without it (Meunissier A., 1922; Rasmusson J., 1935; Rowlands D., 1964).

The wing petals are elongated-crescent-shaped, their extended part is either very wide (width is much greater than length) or almost rounded (relatively equal in width and length) or narrowed (length is greater than width).

The vexillum is usually white, but has relatively intensive anthocyanin pigmentation or only the keel, or on the sides in some colour-flowered forms (Makasheva R. Kh., 1979).

The colour of the corolla is usually determined by the wings: it is white in the varieties of cereals or vegetables; pink, red-purple, crimson (dull purple), red-violet, terra-cotta-red, greenish-red-violet of different intensity in the varieties of fodder or

green-manured use. The vexillum compared to the wings is usually a little weaker in colour, sometimes they are almost the same (Makasheva R. Kh., 1962, 1973; Krylatova S. A., Lurie B. D., 1964; Khvostova V. V., 1975; Chekalin N. M., 1980; Bryzgalov V. A. et al., 1982).

The flower calyx in pea is connate, cup-shaped by form, swollen on top, with five teeth – the upper two are much wider than the lower three. The calyx has fairly noticeable anthocyanin pigmentation in some colour-flowered forms of pea.

In the pea flower, the androcea is double-breasted, it is formed of 10 stamens, nine of which grow together, and one remains free and is close to the ovary. A free stamen moves away from the ovary with little effort, opening access to the sugary fluid, which is released in the form of drops by glands located around the base of the ovary. Drops accumulate at the base of the free stamen, which deviates slightly from the ovary on both sides at the bottom, forming a small round hole. The ovary of the pea is almost sessile, the seed buds are formed up to 10–12 (Krylatova S. A., Lurie B. D., 1964; Chekalin N. M., 1980).

The androphore: cut obliquely; straight or slightly shorter than the ovary; bent almost at right angle inward at the base toward the ovary; enlarged, with curved downward edges, compressed at the top on the sides, pubescent on the inner lower side (Davletov F. A., 2015).

The fruit in pea is a bean which is formed from one carpophyl (carpel) and consists of two wings. There are hulling, semi-sugar and sugar forms of pea according to the structure of the wings. The wings have an inner hard so-called parchment layer consisting of two–three rows of woody and one–two rows of non-woody sclerenchyma cells in the first forms. Strips of parchment layer are available in the form of fibrous bundles in the semi-sugar forms, and bean wings do not have a parchment layer in the sugar forms. The presence of a parchment layer causes light cracking of beans during drying and the absence – bad threshing (Govorov L. I., 1937; Makasheva R. Kh., 1971, 1973, 1979; Kirichenko V. V., et al., 2009).

The shape of the bean can be: straight with a blunt, pointed or elongated tip; slightly curved with a blunt or pointed tip; curved with a blunt or pointed tip; saber-shaped with a blunt or pointed tip; crescent-shaped with a pointed tip; concave with a blunt tip; bead-shaped (in sugar varieties) (Krylatova S. A., Lurie B. D., 1964; Gareev D. B., et al., 1997).

The bending degree of the bean can be used as a marker criterion. It is best to determine the shape of the bean during the period of technical maturity (filling phase), when beans reach the typical size for the variety at the level of the first–second productive node and contain filled soft green seeds, and there are no net on the bean wings which characterizes the completion of technical maturity (Makasheva R. Kh., 1973).

Beans can be small (3.0–4.5 cm long), medium (4.5–6.0 cm), large (6–10 cm), and very large (10–15 cm) (Govorov L. I., 1937). The number of seeds in the bean (bean fullness) varies from small (3–4 pieces), to medium (5–6) and large (7–12 pieces). Placement of seeds in the bean can be: loose (almost does not touch each other); medium-dense (touches but does not compress each other); dense (compresses each other); very dense (as if 2–6 pieces scrap together).

Seed size is one of the varietal characteristics (Krylatova S. A., Lurie B. D., 1964; Davletov F. A., 2017). The diameter of small seeds is 3.5–5.0 mm (weight of 1000 seeds is less than 150 g), medium – 5.0–7.0 mm (150–250 g), large – 7.0–10.5 mm (more than 250 g in round-seeded and more than 260 g – in angular forms).

There are three main forms of seed – round, oval and angular (Khvostova V. V., 1975; Polunin I. A., Litvinenko M. V., Arshinov V. I., 1977; Epikhov V. N., Tsyganok N. S., 1987). The surface of pea seeds is smooth, wrinkled, foveate. There are also transitional forms – round-angular, wrinkled-flattened and angular-wrinkled (marrowfat pea).

Seeds of wrinkled varieties are characterized by high content of sugars (up to 14.7%) and lipids, reduced content of legume and increased water absorption coefficient (up to 3.06%). In contrast, varieties with rounded seeds have a reduced content of sugars (up to 4.0%), lipids (up to 2.0%) and water absorption coefficient (up to 2.06%) (Kumari, N., Srivastava, J. P., Singh B., 2009; Vasilenko A. O., et al., 2011; Bezugla O. M., et al., 2014). However, surface fine-grained wrinkles may appear in some forms with smooth seeds during the ripening of pea with the alternation of dry and excessively moist conditions; it should be distinguished from the wrinkled surface of the marrowfat forms of seed. Under such conditions, wrinkling is really only surface, limited by the seed coat and does not pass to the cotyledon. The true wrinkling of the marrowfat seed extends to the cotyledon and is much larger. Sometimes hereditary wrinkles can be insignificant, but they must spread to the cotyledons.

The colour of the seeds can be light yellow, yellow, yellow-pink, orange, blue-gray, olive-green in white-flowered forms of pea (Makasheva R. Kh., 1962, 1973; Gorin A. P., 1976; Gareev D. B., et al., 1997). It mostly depends on the colour of the cotyledons which shine through the translucent, almost colourless seed coat. Sometimes the seed coat of the white-flowered forms of pea has separate greenish or yellowish areas. Because of this, there are cases of false metaxenia – yellow seeds are formed on the green-seeded plant during pollination of the varieties with green seeds by pollen of yellow-seeded forms.

The seed coat is more dense, non-transparent in colour-flowered forms, so the colour of the seed depends on the colour of the flower and the pattern of the seed coat, which is formed from the tissues of the mother's body.

The seed of pea varieties of grain use are usually light yellow, yellow-pink, rarely green, and very rarely orange (wax) or olive colour (Burstin J., et al., 2020).

Gray-green seed, sometimes yellow-green (two-coloured, when yellow and green areas alternate), yellow and very rarely – olive seed dominate in vegetable pea.

Green seed of a number of varieties easily turn yellow due to delays in plants threshing during the harvest or during its drying in areas open to the sun. The processes of normal formation of seed colour can be disrupted in yellow-seeded varieties during "burn" (early growth cessation and ripening from the heat), in such cases green seed may be formed (Fedotov V. S., 1960; Makasheva R. Kh., Khangildin V. V., 1990).

Seed of the varieties of fodder use (field pea) may have the following colour: solid brown (yellowish-gray, greenish-gray, yellow-gray, yellow-brown in freshly

harvested and it becomes dark brown during storage); sometimes with a "blush" or yellow-red shade; crimson-red; from dark violet to almost black; single pattern – violet speckles, spotting (often dull), stripes in the form of violet smears of various sizes on a yellowish-brown and green background, brown marbling; double pattern – brown-marble combines with violet speckles, spots or stripes.

All these types of seed colour are combined with the colour of the raphe. It is usually light (yellowish-white), very rarely black (never brown) in white-flowered forms of pea. Colour-flowered forms are characterized by brown (from light brown to dark brown) or black raphe (never light). Sometimes the pattern of seed is supplemented by the colour of chalaza, which can be light, brown or almost black (Makasheva R. Kh., 1975, 1979).

Pea seed consists of a germ and a seed coat. A hilum is easily visible on the seed – the place where the seed germ attaches to the wall of the ovary of the mother plant. The hilum is covered with aril, part of which is a seed stalk with a vascular bundle in the middle, through which nutrients come to the seed from the bean leaf. Micropile is placed at the end of the hilum on the side of the radicle through which the pollen tube penetrates during fertilization. Chalaza (in the form of a small nodus) which is the basis of the seed germ is situated on the opposite side of the hilum.

Two cotyledons which make up the vast majority of the embryo are under the seed coat. They concentrate spare nutrients for the growth and development of the main part of the embryo consisting of radicle, stem and embryonic apical bud. The embryonic radicle extends from the embryonic stem to the micropile, and the apical bud – in the opposite direction (Makasheva R. Kh., 1973, 1975, 1979; Chekalin N. M., et al., 1981, 2011).

Pea seed germination is underground; the cotyledons remain in the soil. The part of the stem from the seed to the first immature leaf is called the epicotyl. The radicle begins to grow first.

Conclusions

It is clear from the above review of literature sources that green pea (*P. sativum* L.) is characterized by a significant variety of morphological forms. Despite the considerable long period of cultivation and research, a number of issues on the centers of origin, classification, genetic diversity and ecological-and-morphological features of this crop remains controversial even now among researchers and practitioners and needs further study.

Схожість

Схожість із джерелами з Інтернету	7

2	https://www.ujecology.com/articles/evaluation-of-resistance-to-diseases-of-soft-winter-wheat-samples-created-by-hybridizatio...		0.36%
3	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1976131713000650	6 Джерело	0.18%

Вилучення

Вилучення по Бібліотеці акаунту	1

Полторецький_Полторецька (1)	ID файлу: 1004262431	Institution: Uman National University of Horticulture	3.67%

UNICHECK

Власник документу:
Фротер Оксана Сергіївна

ID перевірки:
1004249374

Дата перевірки:
21.08.2020 08:41:36 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
21.08.2020 08:44:37 EEST

ID користувача:
33892

Назва документу: **Полторецький_Полторецька (1)**

ID файлу: **1004262431** Кількість сторінок: **6** Кількість слів: **3228** Кількість символів: **20098** Розмір файлу: **54.50 KB**

0.37% Схожість

Найбільша схожість: **0.25%** з джерело **http://www.pondiuni.edu.in/storage/dde/downloads/markiii_rm.pdf**

0.37% Схожість з Інтернет джерелами	15	Page 8

Не знайдено жодних джерел у Бібліотеці

0% Цитат

Не знайдено жодних цитат

4.46% Вилучень

Джерела менше, ніж **8 слів** автоматично вилучено

0.5% Вилучення з Інтернету	1	Page 9
4.46% Вилученого тексту з Бібліотеки	1	Page 9

Підміна символів

Заміна символів	12

Ecological-and-biological features of green pea (*Pisum sativum* L.)

Serhii Poltoretskyi, Nataliia Poltoretska
Uman National University of Horticulture (Uman), Cherkasy region, Uman, st. Instytutska, 1 – 20305, Ukraine.
E-mail: poltorec@gmail.com; ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3334-0880

An analytical review of literature sources concerning the distribution area, world areas, gross collections, food and fodder value of pea crop was given. The state of studying the issue of biological features of different agroecological groups and varieties of green pea (*Pisum sativum* L.) was presented. It was found that green pea was a valuable agricultural crop of world agriculture, which was inferior only to grain cereals in terms of production volume. Despite the considerable long period of cultivation and research, a number of issues on ecological-and-morphological features of green pea remains controversial even now among researchers and practitioners and recommendations to production need to be clarified and verified taking into account the specific region of growing.

Keywords: *pea, agroecological group, type, form, ecological–and-biological features.*

Introduction

Nowadays, one of the most important tasks of agricultural production is to solve the problem of plant protein deficit. The leading role in its solution belongs to grain legumes, the main of which in the territory of Ukraine is pea.

According to the FAO data, now the annual world production of green pea (marrowfat and sugar varieties) and shell pea is more than 17 and 11 million tons (Rawal V., Navarro D. K., et al., 2019). The leaders in pea production are Canada, France, Russia and China.

The grain of this crop contains 18… 35%, and the green mass – 13… 24% of protein. Pea protein can contain up to 34% of essential amino acids depending on the varietal characteristics and growing conditions and is better absorbed by the human body than protein in cereals (Bastianelli D., et all., 1998; Burstin, J., et all., 2020). Fodder produced from it is valued in the fattening of farm animals and fish and is more nutritious than many other agricultural crops (Ponomareva S. V., Selekhov V. V., 2017).

Currently grown varieties of pea have a fairly high productivity potential and are often not inferior to cereals. However, despite the fodder and food values, today this crop is not widespread in agricultural production of Ukraine. The sown area of pea in Ukraine decreased to 243.4 thousand hectares with a gross production of 583 thousand tons in 2019, while in 2018 these indicators were 431.4 thousand hectares and 774.9 thousand tons, respectively, according to the State Statistics Service (2019, 2020). Researchers note (Zelenov A. N., et al. 1984) that one of the main reasons for limiting the sown area of this crop is the high sensitivity to changes in hydrothermal growing conditions. Thus, the negative impact on the seed productivity of pea is done by both air and soil droughts, as well as excessive moisture, as well as unfavourable

temperature conditions in critical periods of growth and development of this crop. According to others (Hangildin V. Kh., Hangildin V. V., 1977; Davletov F. A., 2008), pea is less demanding of soil-and-climatic conditions compared to other grain legumes. In addition, O. V. Lozhkina (2010) notes that pea is the only grain legume that can be grown in the northern Taiga.

Therefore, current researches are aimed at clarifying and creating of optimal agroecological conditions for the formation of the highest yield by optimizing individual elements of technology taking into account the individual conditions of individual morphotypes of green pea.

Results and discussion

Green pea is a plant of moderate climate and relatively undemanding to heat (Fedotov V. S., 1960). Thus, the minimum germination temperature of its seeds is +1…+2 ºC. However, the biological minimum required for the normal development of seedlings and the formation of vegetative organs is +4…+5 ºC. Under minimum temperature, the energy of seed germination is very low, so this period can last from 12 to 20 days. At the same time, the germination decreases sharply, the seedlings appear weakened and unable to form the vegetative organs of plants in many varieties, especially in the Western European agroecological group. Pea seeds germinate within 5…7 days with increasing temperature to +10 ºC. (Stepanov V. N., 1949; Makasheva R. Kh., 1979). The optimum temperature for germination of pea seeds is in the range of +20…+ 25 °C, and the maximum is up to +35 °C. However, the transition to generative development is late in small-seeded medium-ripe varieties under such growing conditions, and some late-ripening varieties can not form generative organs at all until the end of the vegetation period. Such varieties require at least a short period of lower temperature, which usually happens at night. At the same time, a close direct correlation (r = 0.80…0.98) of the duration of the sowing-seedling period from the average daily air temperature under conditions of sufficient moisture supply was established (Davletov F. A., 2017).

There are also reports (Khvostova V. V., 1975) that the degree of damage to pea seeds by putrefactive bacteria and other harmful microorganisms increases, as a result of which field germination decreases significantly both at low (below +10 ºC) and high (approaching +35 ºC) temperatures. At the same time, significant differences in heat requirements depending on the agro-ecological zoning within the culture are observed. Thus, the minimum germination temperature for varieties of European forest and forest-steppe agroecological groups is at the level of + 1…+ 2 ºC, +3…+5 ºC in Western European small-seeded and + 6…+ 8 ºC in Western European large-fruited agroecological group.

Seedlings of most common in production varieties of pea can withstand short-term decrease in temperature to -4…-6 ºC. Thus, studies by V. L. Golodkovsky (1934) found that samples of Afghan and especially South Asian agroecological groups after hardening in the germination phase can withstand temperatures down to -12 ºC, and the root system dies at -10 ºC. At the same time, during the autumn sowing in Uzbekistan, some samples of these two agroecological groups of pea under a snow cover of 10 cm withstood a decrease in temperature to -23.3 ºC (soil surface temperature was -10.9, and at a depth of 10 cm was -4.4 ºC).

Some researchers point to certain differences in the duration of the initial phases of growth and development depending on the morphological features of different forms of pea. Thus, a slightly faster emergence of seedlings compared with marrowfat forms is observed in small-seeded (Chekrygin P. M., 1971) and round-seeded forms (Makasheva R. Kh., 1973; Vasyakin N. I., 2002).

Cold resistance in the process of transition from the initial to later phases of growth and development in pea plants decreases. The transition of plants to the generative period of development is the critical limit in this regard. At the same time, the most sensitive to frost are young beans which are damaged at -2 ºC (Vasyakin N. I., 2002).

The total duration of the vegetation period in most cases is directly proportional to the duration of the period from germination to flowering. However, the closeness of this connection can vary and depends on both varietal characteristics and growing conditions. Thus, the duration of the period of germination-flowering of the samples of the studied collection in different years varied from 20 to 70 days in Voronezh and Rostov regions of the Russian Federation. According to N. M. Verbitsky (1969, 2004), the average daily temperature has relatively little effect on the duration of the period of germination-flowering in the early-ripening group of samples ($r = -0.796 \pm 0.605$), and much more – in the medium-ripening group ($r = -0.934 \pm 0.356$) and late-ripening group ($r = -0.921 \pm 0.389$). The duration of this period in the medium-early variety of Ramonskyi 77 was inversely related to the average daily air temperature – ($r = -0.870 \pm 0.081$) and $r = -0.603 \pm 0.212$ in the late-ripening variety of Gorkovsyi 186 according to the results of long-term (10 years) observations. Herewith, the effect of the amount of precipitation for these varieties was insignificant and was $r = 0.596 \pm 0.215$ and 0.260 ± 0.311, respectively.

Some researchers (Drozd A. M., 1966) indicate that the most favourable temperature for the formation of the generative organs of pea plants is 16…20 ºC, and 16…22 ºC – in the period of bean formation and seed filling. Temperature above 26 ºC negatively affects the yield and quality of green pea.

However, others (Khvostova V. V., 1975; Makasheva R. Kh., 1979) note that the optimum air temperature during the formation of the vegetative organs is at the level of + 6…+ 7 °C (average daily) and + 18…+ 20 °C (daily). Growth processes slow down when it increases to +25 ºC and above +35 ºC – stops completely.

The increase (compared to the initial growth during the establishment of the experiment) of young pea plants from the European forest agroecological group was 81…108%, Mediterranean – 139%, and Transcaucasian and Asian agroecological groups – only 27…63% in the studies of S. M. Ivanov (1935) in the conditions of a greenhouse at a constant temperature of +3 ºC during three months. Obviously, the rate of growth at low temperatures depends not only on the ratio of plants to heat, but also on the supply of nutrients in the seed – a high supply of such substances contributes to relative independence in passing of biological processes (Makasheva R. Kh., 1979).

It was found (Lozhkina O. V., 2010; Davletov, F. A., 2015) that the sum of active temperatures required for pea during the vegetation period (75…110 days) is at the

level of 1150…1600 °C (taking into account soil-and-climatic conditions of the growing region and varietal characteristics).

Other researchers (Adamova O. P., 1976; Makasheva R. Kh., 1979) note that the amount of active temperatures required for pea ripening, in addition to soil-and-climatic and weather conditions of the growing region, also depends on the agroecological zoning of the variety. Thus, this amount in the conditions of Leningrad region (Russian Federation) was 1352 ºC and in Poltava region (Ukraine) – 1909 ºC in the experiments of geographical crops of the All-Russian Institute of Plant Breeding for the varieties from the European forest agroecological group.

Much more accurate data are established for temperature regimes by phases of the pea vegetation period. In this case, the effective temperatures above 0 ° C are for the sowing-seedling phase, over +5 °C – seedlings-flowering phase, over +7 ºC – flowering-ripening. These indicators can be used for the varieties of the European forest agroecological group. Thus, the sum of active temperatures in the period of sowing-germination for the variety of Torsdag is 145 ºC, seedlings-flowering phase – 375 ºC, flowering-ripening – 750 ºC, and in general during the vegetation period – 1270 ºC. Based on these indicators, we can calculate the timing of the phases beginning of the vegetation period. However, the influence of other factors, in particular the conditions of moisture supply, agroecological zoning of the variety, cause deviations from the theoretical calculations (Ivanov S. M., 1935; Makasheva R. Kh., 1979).

According to many researchers (Fedotov V. S., 1960; Panina V. F., 1965; Fedyushina D. P., 1966; Makasheva R. Kh., 1975; Kalinina N. V., 1985), the duration of the vegetation period mostly depends on the temperature regime. The higher the temperature, the shorter the total duration of the vegetation period is. However, according to others (Govorov L. I., 1937; Fedotov V. S., 1960; Verbitsky N. M., 1969; Makasheva R. Kh., 1973; Chekalin M. M., 1981, 2011), it was found that the total duration of the vegetation period mostly depends on the duration of the germination -flowering period as a result of research conducted in different soil-and-climatic zones.

Pea is a plant of long daylight hours. It ripens earlier when crops are moved to the northern regions compared to the conditions of the south, except for vegetation conditions with excessive moisture and low temperatures (Govorov L. I., 1930; Adamova O. P., 1976; Brezhnev V. I., Brezhnev A. V., 2016).

According to a number of researchers (Verbitsky N. M., 1969; Lapshinov N. A., et al., 2016; Garmashov V. M., Kornilov I. M., Nuzhna N. A., 2019), another important factor determining the duration of pea vegetation is the moisture supply of plants during all phases of growth and development.

The critical period in pea in terms of moisture supply is quite long – from the beginning of the formation of generative organs to full ripening. The optimum temperature during the period of filling and green ripeness of beans is + 15…+ 20 °C (Krilatova S. A., Lurie B. D., 1964). The presence of free and bound (kept by cells biocolloids) water necessary for the normal functioning of this culture – at the level of 80…87%. Pea is mainly mesophyte, it is superior to bean, lentil, lathyrus and chick-pea in terms of moisture requirements. It is necessary 100…110% of moisture

from the absolutely dry weight of pea for the seeds swelling and initial growth processes. In this case, the duration of seed swelling can indirectly characterize the nutritional properties of split pea. Thus, rapidly swollen seeds are characterized by good boiling and high protein content.

However, only 67% of moisture is enough for swelling of pea varieties with smooth seed, and vegetable varieties with marrowfat seed need at least 120% according to the research results of O. S. Vodyanova (1967).

Pea is little different from other grain legumes by the amount of total water in the seed. The water content in some way characterizes the crop's demands on moisture and general drought resistance. Thus, among grain legumes, this indicator is the highest in relatively drought-resistant chick-pea, slightly lower in lathyrus, and the lowest – in pea and bean. However, the content of total and bound water changes during the plant ontogenesis – it increases from germination to the beginning of the plant's transition to the generative development, and gradually decreases until the ripening phase. However, significant varietal differences can be observed by this feature. Thus, there were significant differences in moisture holding capacity (percentage of water lost to the initial amount) in the experiments of N. A. Kenesarina (1966) during short-term wilting (1 hour) of pea varieties. Varieties of Ukisnyi 1 and Kiir had twice lower level of this indicator compared with the varieties of Victoria Strube and Iigeva Kiryu. The differences decreased significantly at the duration of wilting at the level of 2…3 hours, but the variety of Ukisnyi 1 still had a slightly lower water holding capacity compared to other varieties – this indficator was only 19.5%, after 3 hours of wilting, while it was at the level of 24.0…26.1% in others. At the same time, it is noted that the average daily transpiration in pea plants (Victoria Strube variety) during the observation period was significant and varied essentially depending on the phase of development – 1455 mg/h (May 15), 1426 (June 19) and 270 mg/h (July 6). This indicator was slightly higher compared to moisture-loving fodder beans, but significantly inferior to the transpiration rate of drought-resistant chick-pea – 1910 mg/h, 2054 and 940 mg/h, respectively.

In the conditions of Tatarstan it was established (Makasheva R. Kh., 1979) that the lowest water-holding capacity of pea leaves coincides with the period of the greatest intensity of growth and flowering. In this case, the highest yield of seed and green mass of the crop under the application of lime despite the drought, compared with the variants of application of complete mineral fertilizer (NPK), individual variants and paired combinations of basic macronutrients and unfertilized areas was formed. Obviously, calcium promotes more productive use of moisture reserves from the soil by pea. The application of phosphorus-potassium fertilizers caused an increase and a decrease in drought resistance of crops – only nitrogen.

The supply of plants with moisture significantly depends on temperature conditions. Such interaction is taken into account by the hydrothermal coefficient (HTC). Favourable conditions of moisture supply for most field crops are formed when the HTC is not less than 1 (Selyaninov G. T., 1933). However, the favourable level of HTC should be at the level of 1.2…1.3 in the critical period for pea productivity (Fadeeva A. N., Gareev R. G., 2000). At the same time, it is necessary to take into account the following when calculating the HTC for pea: heavy rains (over

30 mm per day) are used by it in part, so they are taken into account only 50%; temperatures above + 25…+ 26 °C have a negative effect on plants, so the sum of temperatures must be increased on the value which is more than 26 °C. Also, researchers (Ponomareva S. V., Selekhov V. V., 2017) recommend to take into account the indicator of moisture supply of Protserov – moisture consumption from the soil relative to the moisture supply of plants which is closely correlated (r = 0.86…0.96) with crop yields.

A number of studies (Krilatova S. A., Lurie B. D., 1964; Makasheva R. Kh., 1979; Davletov F. A., 2008) found that the formation of 1 kg of dry mass of pea requires on average 400-450 kg of water, with a range of variation of this indicator depending on varietal differences and growing conditions from 235 to 1658 kg. At the same time, in the conditions of research, the average daily water consumption during the pea vegetation period was 51.8 t/ha and only 33.4 t/ha for the drought-resistant lathyrus.

Pea plants of marrowfat varieties, despite the high intensity of evaporation, are better able to meet water needs at air temperature below +30 °C. However, the deficit of moisture in plants compared with round-seeded varieties greatly increases with its rising above this mark. Forms of pea with slow initial growth are usually more resistant to soil and air drought in the period before budding. Instead, forms of pea with a rapid rate of accumulation of organic matter before flowering, on the contrary, are characterized by increased requirements for moisture supply in this period (Makasheva R. Kh., 1971).

Pea belongs to the group of self-pollinating plants – this process takes place in a closed flower. However, researchers (Krilatova S. A., Lure B. D., 1964; Drozd A. M., 1966; Makasheva R. Kh., 1979) note that cross-pollination during open flowering is possible in the drought conditions.

The flowers fall down under the drought conditions, the number of beans and seed significantly reduce; some of them remain underdeveloped, the weight of 1000 seed is significantly reduced from typical for the variety. Instead, pea forms beans with temperature decreasing and excessive humidity, but the top of the plant continues to grow and form new inflorescences which prolongs the ripening period and complicates grain harvesting (Kenesarina N. A., 1966; Hangildin V. Kh., 1971; Makasheva R. Kh., 1973).

Conclusions

It is clear that green pea (*P. sativum* L.) is a valuable agricultural crop of world agriculture from the above review of literature sources. The sown areas of this crop in Ukraine in recent years have a tendency to decrease, and yields and gross harvests are lessened because of a number of organizational-and-economic and ecological-and-biological reasons. The results of the research on biological characteristics of agroecological groups and varieties of green pea, performed under different conditions, are quite contradictory, and the recommendations for production need to be clarified and verified taking into account the specific region of growing.

Схожість

Схожість із джерелами з Інтернету	15

3	http://www.pondiuni.edu.in/storage/dde/downloads/markiii_rm.pdf	7 Джерело	0.25%
4	https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/95584/9789241506328_eng.pdf;sequence=1	8 Джерело	0.25%

Вилучення

Вилучення	1

https://www.ujecology.com/articles/evaluation-of-resistance-to-diseases-of-soft-winter-wheat-samples-created-by-hybridization-of... 0.5%

Вилучення по Бібліотеці акаунту	1

Полторецький_Полторецька_Бойко ID **файлу:** **1004262426** Institution: **Uman National University of Horticulture** 4.46%

UNICHECK

Власник документу:
Фротер Оксана Сергіївна

ID перевірки:
1004249376

Дата перевірки:
21.08.2020 08:49:50 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
21.08.2020 08:51:08 EEST

ID користувача:
33892

Назва документу: Полторецький_Полторецька_Бойко

ID файлу: 1004262426 Кількість сторінок: 8 Кількість слів: 4442 Кількість символів: 26509 Розмір файлу: 64.50 KB

0.54% Схожість

Найбільша схожість: 0.36% з джерело https://www.ujecology.com/articles/evaluation-of-resistance-to-diseases-of-soft-wi..

0.54% Схожість з Інтернет джерелами 7 ..... Page 10

Не знайдено жодних джерел у Бібліотеці

0% Цитат

Не знайдено жодних цитат

3.31% Вилучень

Джерела менше, ніж 8 слів автоматично вилучено

Не знайдено жодного вилученого тексту з Інтернету

3.31% Вилученого тексту з Бібліотеки 1 ..... Page 10

Підміна символів

Не знайдено замінених символів

Morphological features of green pea (Pisum sativum L.)

Serhii Poltoretskyi, Nataliia Poltoretska, Boiko Yaroslav
Uman National University of Horticulture (Uman), Cherkasy region, Uman, st. Instytutska, 1 – 20305, Ukraine.
E-mail: poltorec@gmail.com; ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3334-0880

An analytical review of literature sources on the spreading area, world acres and gross collection, nutritional and fodder value of pea was given. The state of studying the issue on classification and species diversity of green pea (*Pisum sativum* L.) was given. It was established that green pea was an important agricultural crop of world agriculture, which was inferior only to grain cereals in terms of production volume and was characterized by a significant variety of morphological forms. Despite the considerable long period of cultivation and research, a number of issues on the centers of origin, classification, genetic diversity and ecological-and-morphological features of this crop remains controversial even now among researchers and practitioners and needs further study.

Keywords: pea, classification of species, Pisum sativum L., *forms, features, morphology of plants and seeds.*

Introduction

At present, grain legumes are inferior only to cereals in terms of production volume. The family *Fabaceae*, which includes five genera: *Pisum, Vavilovia, Lathyrus, Vicia* and *Lens,* has the largest number of cultivated grain legumes (pea, pea vine, lentil, vetch, etc.). One of the leading places in agricultural production is occupied by green pea (*Pisum sativum* L.) among the representatives of this family, it is one of the main legumes of world agriculture. Like all legumes, pea contains a large amount of protein (23-25%), slowly digestible starch, fiber, vitamins and minerals, and also is a source of antioxidants, anti-inflammatory substances, carotenoids, omega-3 and omega-6 of fatty acids (Bastianelli D., et al., 1998; Dahl W. J., et al., 2012).

Green pea has a fairly wide area of cultivation in different agro-ecological regions of the world. Thus, its natural area extends from Iran and Turkmenistan, through Asia Minor, North Africa and southern Europe (Makasheva R. Kh., 1979; Jing R., 2012). It is now difficult to determine the exact location of the center of origin of this crop, although, due to ancient human domestication, and taking into account that much of the Mediterranean region and the Middle East was greatly changed by human activities and climatic conditions (Maxted N., et al., 2010).

According to the FAO data, nowadays the annual world production of green pea (marrowfat and sugar varieties) and shell pea is more than 17 and 11 million tons, respectively (Rawal V., Navarro D. K., et al., 2019). The leaders in pea production are Canada, France, Russia and China. The sown areas under pea and its gross production in Ukraine in 2018 was 431.4 thousand ha and 774.9 thousand tons, and in 2019 these indicators decreased to 243.4 thousand ha and 583 thousand tons, respectively according to the State Statistics Service (2019, 2020).

Pea has been grown for over 10 000 years. It has been the subject of a great number of researches over the past six centuries, including the works of Gregor Mendel. However, to this day, a large number of questions remain about the origin and diversity of pea species, their morphological-and-physiological and ecological-and-biological features, the formation of optimal conditions of growing for both food and fodder purposes.

The purpose of this study is to substantiate theoretically and determine the optimal agroecological conditions for the formation of the largest yield of green pea of different morphotypes.

Results and discussion

Pea genus (*Pisum* L.) has wild and cultivated species. Despite the small volume of this genus, its species composition is constantly changed. Thus, according to the classification of L. I. Govorova (1937), the *Pisum* L. genus consists of six species: *P. sativum* L., *P. formosum* (Stev.) Alef., *P. elatius*, *P. himile* Boiss et Moe., *P. fulvum* Sibth., *P. abyssinicum* Broun.

However, according to the classification of R. Kh. Makashevoy (1971, 1973) this genus includes only two species: *P. fulvum* Sibth. Et Smith. – red-yellow pea (wild, one-year, rocky) and *P. sativum* L. – green pea (cultivated). The *P. sativum* L. species consists of six subspecies: subsp. *elatius* (Bieb.) Schmalh. or tall; subsp. *syriacum* (Boiss. et Noe) Berger or Syrian; subsp. *abyssinicum* (A. Br.) Berger or Abyssinian; subsp. *transcaucasicum* Makash. or Transcaucasian; subsp. *asiaticum* Govorov or Asian; subsp. *sativum* or green pea.

However, scientists often combined or separated two species – green (*P. sativum* L.) and field (*P. arvense* L.), which is often called a field pea (Vaughan J. C., Geissler C. A., 2009, Diachenko, et all, 2014). Others combined these two species under different names: *P. vulgare* Jundz. (Jundzill J., 1830; Fingerhuth K., 1836; Dierbach J., 1839); *P. commune* Clav. (Clavaud A., 1884); *P. sativum* L. (Alefeld F., 1866; Koernicke F., 1873; Kaznowski L., 1926; Gams H. in Hegi G., 1924; Govorov L. I., 1937; Zhukovsky P. M., 1964; Chr. O. Lehmann, 1954; Fedotov V. S., 1960); *P. arvense* L. (Lamprecht H., 1956, 1970) (quotation by Makashevoy R. Kh., 1979).

Green pea is a one-year spring or wintering plant with a taproot that penetrates the soil to 1.5 m and deeper. The plant has the vast majority of well-branched (up to 1.0 m) lateral roots in the upper layer of soil (up to 0.40 m), which are often difficult to distinguish from the main root by appearance, as well as a large number of small roots (Wozowick I. S, 1983; Gareev D. B., et al., 1997). Bubbles are formed in the places of penetration of nitrogen-fixing bacteria (Rhisobium leguminosarum) into the roots. These bacteria are able to absorb free nitrogen from the air and synthesize physiologically active substances, including vitamins of group B (Borisov A. Yu., 2011).

The pea stem is rounded or indistinctly quadrangular, hollow inside, of different thickness (from medium to thick), internodes are from short to long (Fadeeva A. N., Shurkhaeva K. D., 2007). Stems in pea can be simple (ordinary) and fasciated (standard). Simple stems have elongated internodes, thin to the top, flowers and beans are fairly evenly spaced at a certain distance from each other. Fasciated stems consist of short internodes, expanded-and-flattened (fasciated) in the upper part, the nodes

are close, flowers and beans are clustered. The lower part of such stem is not fasciated, so it lies down easily (Ellis T. H., et al., 2011).

The growth type in pea is determinate (limited) and indeterminate (unlimited). The determinate type of growth is characterized by the fact that the generative organs are formed only in the upper part of the stem and the growth point ends with a generative bud in contrast to the indeterminate samples, in which stem growth continues in the presence of beans at the lower nodes (Bezugla O. M., et al., 2014).

Currently, three types of determinism are known in pea – Moscow, Luhansk and Samara. The Moscow type is phenotypically manifested by the formation of two to five productive nodes, after the formation of which the plant fully completes its growth. Two carpophores come from the last node. There is no growth point. There is no vegetative bud or leaf on the last node; seeds in plants of this type of determinism are rugate (Makasheva R. Kh., Drozd A. M., 1987; Batashova M. E., 2005).

The Luhansk type of determinism is phenotypically similar to the Moscow type, but only one or two productive nodes are formed on the plant. The seeds have a rounded shape with a smooth surface.

The Samara type is phenotypically different from the previous ones – one to nine (usually three to five) productive nodes are formed on plants. There is a decrease in the length of the internode in the generative part of the stem. Leaves are underdeveloped or almost absent at the productive nodes. A strongly reduced bud falling quickly in the field conditions is next to the upper inflorescence. This is the so-called "physiological type" of determinism, which is characteristic of most now common in the production of pea varieties (Batashova M. E., 2005).

The length of the stem varies from 20 to 300 cm depending on the varietal characteristics and growing conditions. The height of plants from a genetic point of view is determined by two factors – the number of internodes and their length (Hangildin V. V., 1971). Low stems (dwarfs) are below 50 cm, semi-dwarfs – 51-80 cm, medium-grown – 81-150 cm, tall-growing – 151-300 cm. A node is called a place of attachment of the leaf petiole and stipule to the stem, and the area of the stem between the nodes is called an internode. Nodes from the first lower leaf to the first flower (or bean) are defined as unproductive. Their number on the main stem is a relatively stable varietal feature, which can be indirectly characterized by the duration of the vegetation period. Thus, early varieties have 7–11 unproductive nodes, medium-ripe varieties – 12–15, and late-ripe varieties – 16–21 (Gorin L. P., 1956; Makasheva R. Kh., 1975, 1979; Kirichenko V. V. et al., 2009). Lateral branches are subject to this only if they branch out from the lower node. The closer to the base of the main stem the lateral branch is formed, the more unproductive nodes are formed on it (the heteroramy phenomenon). The nodes from which the flower or bean branch out are called productive (fertile). The number of fertile flowers significantly depends on growing conditions compared to the number of unproductive nodes.

The stipules in colour-flowered forms are larger than the leaves, have a semicordate shape and almost serrated edges by ⅓. Sometimes mutant forms of pea in the axilla of the stipule have an anthocyanin semi-ring or a small colored spot. Such semi-ring can be double in some forms (sometimes only on some nodes). There may also be cases when the next ring is narrow with a faint yellow-green colour after

the anthocyanin semi-ring which is located in the tangential to the stem part of the axilla of the stipule (Gareev D. B., et al., 1997).

Mainly, pea leaves are paripinnate consisting of a petiole and one to three pairs of leaves and an odd number of tendrils (three, five, seven). Less often, the leaf ends with an odd leaf (tendrilless, acacia-like or multi-leaf), then their total number is 7–15. Very rarely, the leaf is repeatedly odd-pinnate ends in an odd one, very small leaf (Clemente A., et al., 2004; Clemente S. L., et al., 2004). Sometimes it is completely without leaves – in this case, the petiole turns into a strongly branched main vein with imparipinnate tendrils (tendrilled or leafless morphotype). Pea scrambles to any support with the help of tendrils, owing to this its creeping stem can grow vertically. For the first time (1953) this morphotype was obtained in Finland by V. Rujala, and a little later (1958) in the USSR by V. K. Solovyov (independently of each other). Currently, most of the world's cultivated varieties of green pea belong to the whiskered morphotype (Bezugla O.M., et al., 2014).

The shape of the leaves can be different – rounded, elongated, ovate, inverted ovate, broadly ovate, with a large number of transitional shapes between them. The edges of the leaf are entire, serrated, sawed, sawed-and-serrated, intermittently-and-serrated, intermittently-and-sawed, crenate (Makasheva R. Kh., 1975, 1979). The number of leaves and tendrils in the productive part of the stem is larger and fairly constant, and less within the unproductive nodes.

The colour of the leaves is a varietal feature. However, it may vary depending on the stage of the plant and leaf development, the level of soil fertility and fertilizers applied to the crop or predecessor. There is yellowish-green, light green, green, dark green and gray-green colour. Very rarely, the leaves on a green background have as if sprayed anthocyanin dots – "spots" (Govorov L. I., 1937; Fedotov V. S., 1960; Zhukovskiy P. M., 1964; Krylatova S. A., Lurie B. D., 1964; Gareev D. B., et al., 1997).

Pea stipules are usually larger than the leaves. However, there are forms in which the stipules are reduced. There are the following forms of stipules – ordinary, rudimentary and "rabbit ears" (Fadeeva T. S., Burenin V. I., 1990; Bezugla O.M., et al., 2014). The stipules and leaves usually have a silvery-gray mosaic pattern formed by the air in the intercellular spaces of the tissues, usually more manifested on the stipules. The size of the spots, the density of their location is varietal characteristics. The absence of spots or their great number, almost complete, gray mosaic is noted only in rare forms of pea.

The pea plant is usually covered with a waxy coating, which performs a protective function against insects and fungal diseases (Kirichenko V. V., et al., 2009). However, some forms can be without it. In this case, the green colour of the stem, petioles and leaves acquires a bright emerald shade. Also, quite rarely, there is a strong waxy coating, and then the plant seems to be silvery-gray.

A number of non-traditional morphotypes by the leaf architectonics: acacia-like, tendril acacia, repeatedly imparipinnate, chameleon, dissected-leaf, twice imparipinnate in addition to traditional forms in the genofond of the *P. sativum* L. genus was found. They are not yet widespread in agricultural production, but according to some researchers, almost all non-traditional morphotypes of pea have a

high potential of biological and some – and seed productivity (Zelenov A. N., Shelepina N. V., Mamaev M. V., 2013).

Thus, odd-pinnate (acacia-like) leaf shape has no tendrils and ends with an odd leaf. It was obtained almost 100 years ago in France (Akatsievydnyi (Acacia-like) 1 variety, Ukraine). Repeatedly odd-pinnate form has repeatedly branched shortened tendrils ending in small leaves. It was got by crossing a whiskered and acacia-like form (Vytiaz variety, Ukraine). Chameleon has leaves with leaves and several unbranched tendrils on four–five lower nodes, forms whiskered leaves in the middle tier on four–six nodes, leaves with repeatedly branched tendrils and unevenly placed leaves on them (Spartak variety, Russian Federation) in the upper tier (Zelenov A. N. et al., 2008).

Inflorescence in pea is tassel; a false umbel is in fasciated forms (Bryzgalov V. A., 1982). Flowers, one–two, rarely two–three or more, are placed on a long peduncle coming from the axilla of the stipule. Multi-flowered is a valuable selection feature that directly correlates with multi-fertility and affects the yield of pea. The peduncle has anthocyanin pigmentation in some colour-flowered forms of pea; it is yellow (waxy) very rarely. The length of the peduncle is a relatively stable feature that usually correlates with the length of the stipules. There is a very short peduncle (almost sessile) – almost ⅓ shorter than the stipules, and much longer than them (almost two or more times). The fruit stem in colour-flowered forms may have another colour than the peduncle (for example, the peduncle is green, and the fruit stem is with anthocyanin colour or vice versa). In addition, a clearly visible red-purple spot is already in the initial stages of growth in the axilla of the stipule in such forms of pea.

In 1991, V. N. Uvarov (1993, 1995) found a plant with the inflorescence similar to that, in lupine. The established analogy is reflected in the name of a new form – "lupinoid". A distinctive feature of this form is the presence of an apical thickening of the peduncle with up to 11 flowers placed alternately sitting on short floral stems.

Pea flower is of butterfly type, five-membered, 1.3 to 3.5 cm in size. Calyx consists of five sepals, corolla – of five petals: vexillum – the upper largest of all petals; wing petals – lateral free (not concrete) petals; slipcover – is formed by two petals, partially concreted. The projection so-called keel is usually formed at the junction of the petals of a slipcover. A wing petal in shape is inverted-broadly ovoid or narrowed, as if cut at the bottom. It has a small, medium-sized or fairly deep depth (it is absent rarely) in the middle. There is a small shoot in its center, sometimes there are forms without it (Meunissier A., 1922; Rasmusson J., 1935; Rowlands D., 1964).

The wing petals are elongated-crescent-shaped, their extended part is either very wide (width is much greater than length) or almost rounded (relatively equal in width and length) or narrowed (length is greater than width).

The vexillum is usually white, but has relatively intensive anthocyanin pigmentation or only the keel, or on the sides in some colour-flowered forms (Makasheva R. Kh., 1979).

The colour of the corolla is usually determined by the wings: it is white in the varieties of cereals or vegetables; pink, red-purple, crimson (dull purple), red-violet, terra-cotta-red, greenish-red-violet of different intensity in the varieties of fodder or

green-manured use. The vexillum compared to the wings is usually a little weaker in colour, sometimes they are almost the same (Makasheva R. Kh., 1962, 1973; Krylatova S. A., Lurie B. D., 1964; Khvostova V. V., 1975; Chekalin N. M., 1980; Bryzgalov V. A. et al., 1982).

The flower calyx in pea is connate, cup-shaped by form, swollen on top, with five teeth – the upper two are much wider than the lower three. The calyx has fairly noticeable anthocyanin pigmentation in some colour-flowered forms of pea.

In the pea flower, the androcea is double-breasted, it is formed of 10 stamens, nine of which grow together, and one remains free and is close to the ovary. A free stamen moves away from the ovary with little effort, opening access to the sugary fluid, which is released in the form of drops by glands located around the base of the ovary. Drops accumulate at the base of the free stamen, which deviates slightly from the ovary on both sides at the bottom, forming a small round hole. The ovary of the pea is almost sessile, the seed buds are formed up to 10–12 (Krylatova S. A., Lurie B. D., 1964; Chekalin N. M., 1980).

The androphore: cut obliquely; straight or slightly shorter than the ovary; bent almost at right angle inward at the base toward the ovary; enlarged, with curved downward edges, compressed at the top on the sides, pubescent on the inner lower side (Davletov F. A., 2015).

The fruit in pea is a bean which is formed from one carpophyl (carpel) and consists of two wings. There are hulling, semi-sugar and sugar forms of pea according to the structure of the wings. The wings have an inner hard so-called parchment layer consisting of two–three rows of woody and one–two rows of non-woody sclerenchyma cells in the first forms. Strips of parchment layer are available in the form of fibrous bundles in the semi-sugar forms, and bean wings do not have a parchment layer in the sugar forms. The presence of a parchment layer causes light cracking of beans during drying and the absence – bad threshing (Govorov L. I., 1937; Makasheva R. Kh., 1971, 1973, 1979; Kirichenko V. V., et al., 2009).

The shape of the bean can be: straight with a blunt, pointed or elongated tip; slightly curved with a blunt or pointed tip; curved with a blunt or pointed tip; saber-shaped with a blunt or pointed tip; crescent-shaped with a pointed tip; concave with a blunt tip; bead-shaped (in sugar varieties) (Krylatova S. A., Lurie B. D., 1964; Gareev D. B., et al., 1997).

The bending degree of the bean can be used as a marker criterion. It is best to determine the shape of the bean during the period of technical maturity (filling phase), when beans reach the typical size for the variety at the level of the first–second productive node and contain filled soft green seeds, and there are no net on the bean wings which characterizes the completion of technical maturity (Makasheva R. Kh., 1973).

Beans can be small (3.0–4.5 cm long), medium (4.5–6.0 cm), large (6–10 cm), and very large (10–15 cm) (Govorov L. I., 1937). The number of seeds in the bean (bean fullness) varies from small (3–4 pieces), to medium (5–6) and large (7–12 pieces). Placement of seeds in the bean can be: loose (almost does not touch each other); medium-dense (touches but does not compress each other); dense (compresses each other); very dense (as if 2–6 pieces scrap together).

Seed size is one of the varietal characteristics (Krylatova S. A., Lurie B. D., 1964; Davletov F. A., 2017). The diameter of small seeds is 3.5–5.0 mm (weight of 1000 seeds is less than 150 g), medium – 5.0–7.0 mm (150–250 g), large – 7.0–10.5 mm (more than 250 g in round-seeded and more than 260 g – in angular forms).

There are three main forms of seed – round, oval and angular (Khvostova V. V., 1975; Polunin I. A., Litvinenko M. V., Arshinov V. I., 1977; Epikhov V. N., Tsyganok N. S., 1987). The surface of pea seeds is smooth, wrinkled, foveate. There are also transitional forms – round-angular, wrinkled-flattened and angular-wrinkled (marrowfat pea).

Seeds of wrinkled varieties are characterized by high content of sugars (up to 14.7%) and lipids, reduced content of legume and increased water absorption coefficient (up to 3.06%). In contrast, varieties with rounded seeds have a reduced content of sugars (up to 4.0%), lipids (up to 2.0%) and water absorption coefficient (up to 2.06%) (Kumari, N., Srivastava, J. P., Singh B., 2009; Vasilenko A. O., et al., 2011; Bezugla O. M., et al., 2014). However, surface fine-grained wrinkles may appear in some forms with smooth seeds during the ripening of pea with the alternation of dry and excessively moist conditions; it should be distinguished from the wrinkled surface of the marrowfat forms of seed. Under such conditions, wrinkling is really only surface, limited by the seed coat and does not pass to the cotyledon. The true wrinkling of the marrowfat seed extends to the cotyledon and is much larger. Sometimes hereditary wrinkles can be insignificant, but they must spread to the cotyledons.

The colour of the seeds can be light yellow, yellow, yellow-pink, orange, blue-gray, olive-green in white-flowered forms of pea (Makasheva R. Kh., 1962, 1973; Gorin A. P., 1976; Gareev D. B., et al., 1997). It mostly depends on the colour of the cotyledons which shine through the translucent, almost colourless seed coat. Sometimes the seed coat of the white-flowered forms of pea has separate greenish or yellowish areas. Because of this, there are cases of false metaxenia – yellow seeds are formed on the green-seeded plant during pollination of the varieties with green seeds by pollen of yellow-seeded forms.

The seed coat is more dense, non-transparent in colour-flowered forms, so the colour of the seed depends on the colour of the flower and the pattern of the seed coat, which is formed from the tissues of the mother's body.

The seed of pea varieties of grain use are usually light yellow, yellow-pink, rarely green, and very rarely orange (wax) or olive colour (Burstin J., et al., 2020).

Gray-green seed, sometimes yellow-green (two-coloured, when yellow and green areas alternate), yellow and very rarely – olive seed dominate in vegetable pea.

Green seed of a number of varieties easily turn yellow due to delays in plants threshing during the harvest or during its drying in areas open to the sun. The processes of normal formation of seed colour can be disrupted in yellow-seeded varieties during "burn" (early growth cessation and ripening from the heat), in such cases green seed may be formed (Fedotov V. S., 1960; Makasheva R. Kh., Khangildin V. V., 1990).

Seed of the varieties of fodder use (field pea) may have the following colour: solid brown (yellowish-gray, greenish-gray, yellow-gray, yellow-brown in freshly

harvested and it becomes dark brown during storage); sometimes with a "blush" or yellow-red shade; crimson-red; from dark violet to almost black; single pattern – violet speckles, spotting (often dull), stripes in the form of violet smears of various sizes on a yellowish-brown and green background, brown marbling; double pattern – brown-marble combines with violet speckles, spots or stripes.

All these types of seed colour are combined with the colour of the raphe. It is usually light (yellowish-white), very rarely black (never brown) in white-flowered forms of pea. Colour-flowered forms are characterized by brown (from light brown to dark brown) or black raphe (never light). Sometimes the pattern of seed is supplemented by the colour of chalaza, which can be light, brown or almost black (Makasheva R. Kh., 1975, 1979).

Pea seed consists of a germ and a seed coat. A hilum is easily visible on the seed – the place where the seed germ attaches to the wall of the ovary of the mother plant. The hilum is covered with aril, part of which is a seed stalk with a vascular bundle in the middle, through which nutrients come to the seed from the bean leaf. Micropile is placed at the end of the hilum on the side of the radicle through which the pollen tube penetrates during fertilization. Chalaza (in the form of a small nodus) which is the basis of the seed germ is situated on the opposite side of the hilum.

Two cotyledons which make up the vast majority of the embryo are under the seed coat. They concentrate spare nutrients for the growth and development of the main part of the embryo consisting of radicle, stem and embryonic apical bud. The embryonic radicle extends from the embryonic stem to the micropile, and the apical bud – in the opposite direction (Makasheva R. Kh., 1973, 1975, 1979; Chekalin N. M., et al., 1981, 2011).

Pea seed germination is underground; the cotyledons remain in the soil. The part of the stem from the seed to the first immature leaf is called the epicotyl. The radicle begins to grow first.

Conclusions

It is clear from the above review of literature sources that green pea (*P. sativum* L.) is characterized by a significant variety of morphological forms. Despite the considerable long period of cultivation and research, a number of issues on the centers of origin, classification, genetic diversity and ecological-and-morphological features of this crop remains controversial even now among researchers and practitioners and needs further study.

Схожість

Схожість із джерелами з Інтернету	7

2	https://www.ujecology.com/articles/evaluation-of-resistance-to-diseases-of-soft-winter-wheat-samples-created-by-hybridizatio...		0.36%
3	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1976131713000650	6 Джерело	0.18%

Вилучення

Вилучення по Бібліотеці акаунту	1

Полторецький_Полторецька (1)	ID файлу: 1004262431	Institution: Uman National University of Horticulture	3.67%

UNICHECK

Ім'я користувача:
Ніна Якимівна Пітель

ID перевірки:
1010425628

Дата перевірки:
22.02.2022 15:27:08 EET

Тип перевірки:
Doc vs Internet

Дата звіту:
22.02.2022 15:27:51 EET

ID користувача:
33892

Назва документа: **Борисенко В.В., Адаменко В.В_11мб-а**

Кількість сторінок: **4** Кількість слів: **1024** Кількість символів: **7121** Розмір файлу: **48.00 KB** ID файлу: **1010366117**

48.8%
Схожість

Найбільша схожість: **48.8%** з Інтернет-джерелом (http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/117_2021/5.pdf)

48.8% Джерела з Інтернету | 7 ..... Сторінка 6

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%
Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи | 1

Борисенко Віталій Володимирович

канд. с.-г. наук, старший викладач кафедри загального землеробства

Уманський національний університет садівництва

Адаменко Владислав Вікторович 11мб-а група

здобувач вищої освіти факультету агрономії

Уманський національний університет садівництва

Україна

ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ І ФОТОСИНТЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПОСІВУ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА

Ключовим органом фотосинтезу рослин являється листок. Фотосинтез представляє собою процес надзвичайний трансформації світлової енергії в енергію хімічних поєднань, так необхідну для речовин обміну всієї рослини, включаючи у рослині поступовий фотосинтез завдяки ефективній фотосинтезу спектральній енергії та реакції на сонячне випромінювання.

Фотосинтез посіву на різних стадіях неоднаковий і конкретних вегетаційних періодах рослин. Загальне накопичення поживних речовин залежить від поверхні листя, що утворюється на етапі росту проміжному та розвитку рослин у врожаї та цього тривалості періоду. Добуток цих значень — середня площа апарату листкового інтерфази та періоду тривалість, дасть продуктивності міжфазний потенціал (МФПП).

Польові дослідження проводили впродовж 2019–2020 рр. на дослідних ділянках польової сівозміни загального землеробства кафедри, що підпорядковується навчально-науково виробничому відділку Уманського НУС на чорноземах типових малогумусних.

Для південної частини Лісостепу Правобережного, технологія виробництва насіння соняшникового є загальноприйнятою, окрім виокремлених на вивчення питань. Кліматичні умови у роки проведення досліджень виявились для соняшнику вирощування відносно сприятливими.

Процес сівби досліджуваних гібридів соняшника — Заграва (скоростиглий) та Український F1 (ранньостиглий) здійснювали календарно у другій декаді квітня місяця, з шириною міжрядь 45 і 70 см. Густота посіву становила 50, 70 і 90 тис. рослин/га. Дослід закладається у чотирьохкратній повторності, ділянки розміщуються систематично. Загальна площа дослідної ділянки була 120 м², облікової становила 50 м². Збирання врожаю забезпечували за допомогою комбайна «Массей–860» з обов'язковим взяттям проб на 1 м² у двох повтореннях несуміжних між собою для аналізу структури.

Відповідні фази вегетаційного періоду визначались при їх настанні у 75 % рослин та підсумовували термін міжфазних періодів рослини. Динаміку формування листкової поверхні обліковували у фазах 6–8 та 12–14 листків, 12–14 листків–формування кошиків і формування кошиків–цвітіння. Грунтуючись на цьому, і беручи до уваги площу середню листків і тривалість міжфазних періодів визначали ФПП або фотосинтетичний потенціал посіву.

Довжина періоду сівба– сходи у обох гібридів у неістотній мірі відрізнялась, але у ранньостиглого гібриду Український F1 ця фаза була на дві доби триваліша.

У подальшій вегетації різниця в довжині міжфазних періодів збільшується, особливо в період цвітіння, коли вона досягає 10-11 днів. Це пов'язано головним чином із загальною різницею в тривалості періоду вегетації гібридів соняшника. На тривалість періодів міжфазних також впливала ширина міжрядь. Так, міжфазний період кошиків сходи–формування у скоростиглого гібриду Заграва, при міжрядній сівбі на 45 см був меншим на три дні, а у фазі формування кошиків–цвітіння — відповідно на дві доби. Але в ранньостиглого гібриду Український F1 у цю вегетації фазу різниці у довжині міжфазного періоду не відмічалось.

На тривалість вегетаційного періоду у гібридів вплив головний здійснював період міжфазний цвітіння–повна стиглість. Також збереглась різниця у довжині вегетаційного періоду в залежності від ширини міжрядь: у скоростиглого гібриду Заграва за сівби з міжряддями 45 см він зменшувався на

п'ять, а у ранньостиглого гібриду Український F1 – відповідно на три доби. На тривалість міжфазних періодів рослин густота посіву не впливала. Також нами досліджено, що площа листкової поверхні залежно від густоти посіву по фазах змінювалась і була по роках неоднаковою.

Так, середня площа утвореної листкової поверхні соняшника у фазі 6–8 та 12–14 листків за період вегетації у 2019–2020 рр. була в обох гібридів за густоті 50 тис. рослин/га найменшою і залежно від ширини міжрядь, у гібриду Заграва становила від 21 до 27,3, а у гібриду Український F1 20,8–24,7 відповідно.

Пізніше у період 12–14 листків–формування кошиків площа листкового апарату мала тенденцію до підвищення і в гібриду Заграва при густоті 50 тис. рослин/га і ширині міжрядь 70 см складала — 50,8, а за висіву із густотою 90 тис./га, це значення складало – 54,8, що зрівнюючи із контрольним варіантом шириною міжрядь 70 см та густотою 70 тис. рослин/га, що становить — 53,0 і відповідно більше на 1,8. На варіантах із шириною міжрядь 45 см прослідковувалася аналогічна тенденція.

У роки проведення досліджень листкової площа поверхні остаточно утворювалась до закінчення періоду цвітіння. Так, в середньому за два роки спостережень більша площа листкового апарату у фазі формування кошиків—цвітіння за ширини міжрядь 70 см і густоті посіву 90 тис./га відзначалась у скоростиглого гібриду Заграва — 80,7 тис. м²/га, у ранньостиглого Український F1 вона була меншою і становила 78,0 тис. м²/га.

Що стосується показників потенціалу міжфазного фотосинтетичного рослин, то ці величини у вищевказаній фазі були теж більшими і у гібриду Заграва за 50 тис./га густоті та ширині міжрядь 45 см становили — 1139, а у Українського F1 — 1135,6, що на 3,4 вище. За густоти 50 тис. рослин/га та ширині міжрядь 70 см гібрид Заграва сформував — 1276,7, а гібрид Український F1 — 1088, що теж краще, але ця різниця більш істотна, вже на 188,7, що підтверджує залежність значення МФПП від ширини міжрядь.

Нашими дослідженнями теж розраховано показник фотосинтетичного потенціалу рослин. Звідси, при вирощуванні соняшнику після пшениці озимої,

за густоти посіву 90 тис./га і ширині міжрядь 70 см ФПП у гібриду Український F1 складав — 2,6 млн. м²/га днів, а за густоти посіву 50 тис. рослин/га і ширині міжрядь 45 см спостерігався гірший показник — 2,1 млн. м²/га днів.

Завдяки листкової поверхні активному збільшенню, кращий фотосинтетичний потенціал рослин соняшнику, отримано при густоті рослин 90 тис./га і ширині міжрядь 70 см у Заграва гібриду — 2,7 млн. м²/га днів відповідно.

У результаті досліджень проведених встановлено, що у фазі формування кошиків–цвітіння за густоти посіву 90 тис./га і міжрядді 70 см, в скоростиглого гібриду Заграва площа листкового апарату мала більші значення і становила — 80,7, а у гібриду ранньостиглого Український F1 була 78 тис. м²/га, а порівнюючи із контрольним варіантом густотою 70 тис./га і шириною міжрядь 70 см відповідно 78,0 і 69,9 тис. м²/га.

Фотосинтетичний потенціал соняшника рослин у фазі утворення кошиків – цвітіння при густоті посіву 90 тис. рослин/га та ширині міжрядь 70 см, теж виявився вищим і складав у скоростиглого гібриду Заграва — 2,7 млн. м²/га днів, а в ранньостиглого Український F1 — 2,6 млн. м²/га днів, порівнюючи з контрольним варіантом, шириною міжрядь 70 см і густотою 70 тис. рослин/га —2,6 та 2,4 млн. м²/га днів відповідно.

Схожість

Джерела з Інтернету 7

1	http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/117_2021/5.pdf	7 джерел	48.8%

UNICHECK

Ім'я користувача:
Ніна Якимівна Пітель

ID перевірки:
1010425627

Дата перевірки:
22.02.2022 15:26:12 EET

Тип перевірки:
Doc vs Internet

Дата звіту:
22.02.2022 15:27:46 EET

ID користувача:
33892

Назва документа: **Горбулевич А. В._21 мб-а**

Кількість сторінок: **2** Кількість слів: **860** Кількість символів: **5667** Розмір файлу: **46.83 KB** ID файлу: **1010366118**

1.05%
Схожість

Найбільша схожість: **1.05%** з Інтернет-джерелом (http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/24355.pdf)

1.05% Джерела з Інтернету | 1 ..... Сторінка 4

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%
Вилучень

Немає вилучених джерел

УДК 504.5 -34:633.16:664.7

НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ЗЕРНІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (*Hordeum sativum*)

Климович Н. М., Третьякова С. О. Рассадіна І. Ю., Горбулевич Андрій Васильович 21 мб-а група

Уманський національний університет садівництва, вул. Інститутська, 1, м. Умань, 20305, Україна

Інтенсивна хімізація технологічних процесів вирощування зернових культур супроводжується внесенням високих норм мінеральних добрив, пестицидів та інших хімічних реагентів, що в свою чергу є передумовою забруднення зернової продукції важкими металами. Серед забруднювачів, важкі метали вирізняються особливим екологічним та біологічним впливом.

У дослідженнях використовували сорти ярого ячменю різного використання – зерновий, універсальний, пивоварний. Усі матеріали мали стійкість до вилягання та зареєстровані у Державному реєстрі сортів України. Зернові сорти: Сталкер, Водограй, Взірець, Аграрій, Щедрик; універсальні: Еней; пивоварні: Козак, Докучаєвський 15, Етикет, Геліос, Святогор.

Зерно ярого ячменю досліджували упродовж 2018 – 2020 років і визначали у ньому вміст важких металів. Лабораторні аналізи включали визначення вмісту основних важких металів: кадмій (Cd), свинець (Pb), ртуть (Hg), арсен (As), мідь (Cu), цинк (Zn) після збирання урожаю в різні періоди: одразу після обмолоту, через місяць, три, шість, дев'ять та дванадцять місяців. Вміст кадмію, свинцю, міді та цинку визначали за ДСТУ EN 14082:2019, вміст арсену – за ДСТУ 7453:2013, вміст ртуті – за МВВ 081–12/03–98. Гранично допустима концентрація (ГДК) вмісту свинцю в зерні ячменю становить 0,5 мг/кг, кадмію – 0,1, цинку – 50,0 і міді – 10,0 мг/кг, тому нами ці показники були взяті в якості контролів.

Дослідженнями встановлено, що у різних сортів ярого ячменю накопичення важких металів у процесі зберігання зерна і внаслідок перебігу фізіологічних реакцій, концентрація їх у зерні може змінюватись незалежно від використання (зерновий, універсальний, пивоварний). Так у сортів зернового використання встановлено, що інтенсивність зниження свинцю в зерні ячменю ярого має обернену залежність: чим довший термін зберігання, тим менший вміст його в зерні. Концентрація кадмію і цинку знижується упродовж одного місяця, а потім підвищується.

Вміст ртуті (Hg) і арсену (As) залежно від тривалого терміну зберігання поступово зменшується. Крім того, сорти ярого ячменю незалежно від напряму використання мали індивідуальне накопичення вмісту важких металів. Сорти Сталкер і Аграрій чутливі до свинцю і міст його одразу після обмолоту становив 1,08 мг/кг і 1,12 мг/кг, а через місяць цей показник був в межах 0,73 мг/кг і 1,02 мг/кг. Визначення через 3, 6 і 9 місяців вказує на

поступове зменшення концентрації елементу у зерні. Через 12 місяців у сортів Сталкер і Аграрій вміст свинцю становив – 0,29 і 0,34 мг/кг.

Сорти Водограй, Взірець і Щедрик мали майже однаковий вміст свинцю від 1,01 мг/кг до 1,05 мг/кг. Через місяць після збору зерна відмічено суттєве його зменшення. Особливо, доцільно відмітити сорт Водограй у якого цей показник був 0,28 мг/кг. Сорти Взірець і Щедрик на цю ж дату мали зменшення на 0,10 і 0,18 мг/кг відповідно.

Через місяць і три у цих же сортів відмічено неістотне зменшення, а після шести збільшення. Зберігання зерна ярого ячменю упродовж 9 та 12 місяців дозволяє встановити, що порівняно із показниками, які були отримані одразу після обмолоту накопичення кадмію збільшилось. Так, у сортів Сталкер цей показник становив 0,09 мг/кг, а у Аграрій – 0,13 і 0,014 мг/кг. Водограй і Щедрик – через 12 місяців зберігання мали вміст кадмію – 0,12 і 0,17 мг/кг, проміжне між ними положення займав сорт Взірець – 0,15 мг/кг. Накопичення важких металів ртуті (Hg) і арсену (As) у зерні ярого ячменю сортів зернового використання дозволяє відмітити, що із збільшенням терміну зберігання вміст їх зменшується. Зокрема, у сорту Сталкер ці показники обрізу після обмолоту були в межах: ртуть – 0,06 мг/кг і арсен – 0,4 мг/кг. Через місяць і три, відмічено неістотне зменшення, а через 12 місяців зберігання ці ж показники становили: ртуть – 0,03 мг/кг і арсен – 0,2 мг/кг. Найменший міст встановлено важких металів (ртуті і арсену) у сорту Водограй і через 12 місяців їх вміст становив – 0,01 мг/кг і – 0,1 мг/кг відповідно. Майже із такими з показниками відмічено і сорт Щедрик. У сортів Взірець і Аграрій вміст ртуті був – 0,03 і 0,02 мг/кг, а арсену – 0,3 і 0,4 мг/кг. Найчутливішими до накопичення міді (Cu) одразу після обмолоту можна відзначити сорти Аграрій 3,00 мг/кг і Взірець 2,56 мг/кг, а найнижчі показники у сортів Щедрик 2,27 мг/кг і Сталкер 2,31 мг/кг. Аналізуючи дані, можна вказати, що уже через три місяці після збору зерна вміст міді істотно збільшився в усіх досліджуваних сортах. Так, вміст досліджуваного елементу від найбільшого до найменшого встановлено у сортів: Аграрій 6,88 мг/кг і Взірець 5,23 мг/кг, Щедрик 2,27 мг/кг, Сталкер 2,31 мг/кг і Водограй – 2,38 мг/кг. Досліджуючи вміст міді після дев'яти місяців зберігання зерна ярого ячменю можна відмітити таку ж закономірність, як і після трьох місяців. У сортів Аграрій 7,55 мг/кг і Взірець 6,44 мг/кг, Щедрик 5,61 мг/кг, Сталкер 6,03 мг/кг і Водограй – 4,78 мг/кг. Через дванадцять місяців у цих же сортів вміст міді також збільшився у такому ж порядку. Через рік зберігання зерна дослідженнями встановлено у пивоварних сортів такий вміст міді: Святогор – 9,33 мг/кг, Геліос 7,81 мг/кг, Козак – 7,65 мг/кг, Етикет – 7,55 мг/кг, Докучаєвський 15 –7,17 мг/кг.

Отже, показники акумулятивної здатності до важких металів ярого ячменю залежать не тільки від тривалості зберігання зерна, але і сортових особливостей.

Схожість

Джерела з Інтернету 1

1	http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/24355.pdf	1.05%

UNICHECK

Ім'я користувача:
Ніна Якимівна Пітель

ID перевірки:
1010425629

Дата перевірки:
22.02.2022 15:26:09 EET

Тип перевірки:
Doc vs Internet

Дата звіту:
22.02.2022 15:33:07 EET

ID користувача:
33892

Назва документа: **Теза_Леонова К.П._МБ**

Кількість сторінок: **2** Кількість слів: **535** Кількість символів: **4130** Розмір файлу: **18.65 KB** ID файлу: **1010366116**

8.04%
Схожість

Найбільша схожість: **5.79%** з Інтернет-джерелом (https://revolution.allbest.ru/agriculture/00995931_0.html)

8.04% Джерела з Інтернету | 4 ..... Сторінка 4

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%
Вилучень

Немає вилучених джерел

СОРТОВИЙ АСОРТИМЕНТ ТЮТЮНУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ І ТЮТЮНОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Тютюн (*Nicotiana tabacum* L.) – це дводольна однорічна трав'яниста рослина сімейства Пасльонових (*Solanaceae*), роду *Nicotiana*. Головним компонентом, заради якого тютюн культивується у промислових масштабах, є нікотин, який міститься в тютюнових листках. Зазвичай рівень нікотину в листках тютюну варіює від 0,3 до 7 %. Після відповідної післязбиральної обробки листки тютюну стають сировиною для виготовлення сигарет, сигар, кальяну та інших тютюнових виробів. Найважливішими країнами-виробниками тютюну є Європа (Італія, Франція, Польща та ін.), США, Індія, Бразилія, Китай.

На придатність до культивування в агрокліматичних умовах Правобережного Лісостепу України вітчизняних сортів тютюну було досліджено шість сортозразків Тернопільської ДСДС (Тернопільський 7, Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Темп 321, Берлей 38, Берлей 46) та п'ять Закарпатської ДСДС (Трапезонд, Вірджинія 27, Соболчський 33, Берлей 9, Спектр).

Фенологічні спостереження та біометричні виміри рослин проводилися в польових умовах у 2020 році згідно загальноприйнятих методичних рекомендацій.

Результати досліджень свідчать, що за ознакою «висота рослин» спостерігається значна градація між сортозразками. Їх умовно розділили на три групи: високорослі – 185–220 см (Тернопільський 7, Тернопільський 14, Вірджинія 27, Спектр), середньорослі – 160–180 см (Темп 321, Берлей 9, Трапезонд, Соболчський 33) та низькорослі 135–160 см (Тернопільський перспективний, Берлей 38, Берлей 46).

За кількістю та розміром листків між сортозразками тютюну спостерігалася істотна різниця. Кількість листків варіювала в межах 21–25 шт, а їх довжина – 49–57 см і ширина – 27–35 см. Найбільшою кількістю листків характеризувалися сорти Тернопільський 14, Темп 321, Берлей 9, Спектр. За розміром листків виділилися сорти Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Вірджинія 27, Спектр. Відрізнялися сорти і за періодом вегетації рослин. Серед досліджених сортів тільки два характеризувалися, як пізньостиглі (Вірджинія 27, Темп 321) з тривалістю вегетаційного періоду 118–122 діб, а решта середньостиглі – 100–107 діб.

Урожайність тютюнової сировини у вище вказаних сортів тютюну значно різнилася та залежала від сортових особливостей рослин. Найбільшою врожайністю характеризувалися сорти Тернопільський 7, Тернопільський 14, Берлей 38, Берлей 46, Вірджинія 27 та Спектр, показники яких були у межах 3,84–4,17 т/га.

За результатами спостережень рослин різних сортів тютюну, вирощених в умовах Правобережного Лісостепу України, проведено опис їх суцвіть і квіток за каталогом рекомендованих ознак для формування ознакових колекцій. За цими ознаками сортозразки тютюну майже не відрізнялися від їх сортових характеристик.

Максимальна реалізація генетичного потенціалу врожайності сучасних сортів сільськогосподарських культур можлива лише за сівби високоякісним насінням. Насіння – це результат роботи, виконаної рослиною для продовження існування власного виду. Саме на насінні відображається вплив складного та мінливого комплексу умов середовища. Тому, за показниками якості й кількості зібраного насіння можна оцінити саму рослину.

Рослини різних сортів тютюну формували не однакову кількість насіння. Високими показниками насіннєвої продуктивності характеризувалися сорти: Вірджинія 27 (1,53 т/га), Темп 321 (1,27 т/га), Тернопільський 14 (1,23 т/га) і Тернопільський 7 (1,21 т/га).

Важливе значення у насінництві кожної культури відіграє маса 1000 насінин, яка дає можливість точно відрегулювати норму висіву і отримати дружні та вирівняні сходи. Середня маса 1000 насінин за всіма сортами складала 79,6 мг. Найбільшу масу мали сорти Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Темп 321, Берлей 46 (82,7–87,5 мг), найменшу – сорт Соболчський 33 (67,7 мг).

Результати досліджень дають підстави вважати, що вирощування сортів тютюну Вірджинія 27 і Спектр (Закарпатської ДСДС), Тернопільський 7, Тернопільський 14, Берлей 38 і Берлей 46 (Тернопільської ДСДС) у Правобережному Лісостепу є перспективним для товарного виробництва і насінництва.

Схожість

Джерела з Інтернету 4

1	https://revolution.allbest.ru/agriculture/00995931_0.html	3 джерела	5.79%
2	https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2019_03_04.pdf		2.24%

UNICHECK

Ім'я користувача:
Ніна Якимівна Пітель

ID перевірки:
1010425626

Дата перевірки:
22.02.2022 15:26:23 EET

Тип перевірки:
Doc vs Internet

Дата звіту:
22.02.2022 15:27:42 EET

ID користувача:
33892

Назва документа: **Склярук І.О., Даниленко І. В._21мб-а**

Кількість сторінок: **2** Кількість слів: **739** Кількість символів: **5327** Розмір файлу: **48.27 KB** ID файлу: **1010366119**

7.71%
Схожість

Найбільша схожість: **2.84%** з Інтернет-джерелом (https://studfile.net/preview/5131213/page:33)

7.71% Джерела з Інтернету | 9 ..... Сторінка 4

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%
Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи | 13

УДК 635-2:635.52

ВИДОВИЙ СКЛАД БУР'ЯНІВ І ШКІДНИКІВ У ПОСІВАХ САЛАТУ ТА ВТРАТИ ЙОГО ВРОЖАЮ

Склярук Іван Олексійович, Даниленко Ірина Василівна, 21-мб-а група

[1]*Уманський національний університет садівництва, вул. Інститутська, 1, м. Умань, 20305, Україна*

Засолення, стрес від посухи і зміни клімату є абіотичними факторами, які знижують урожай овочів, тоді як основними біотичними є патогени хвороб, шкідники, віруси і бур'яни. Втрати урожаю, викликані неконтрольованими бур'янами у системах вирощування овочів, можуть становити від 45 до 95 % залежно від виробничого середовища. Незважаючи на поширене використання гербіцидів у США, втрати цінності деяких овочів через бур'яни становили від 8 до 13 %. Бур'яни не тільки знижують урожай овочів, але й знижують їх якість і ринкову вартість.

Експериментальну частину досліджень проведено в ІБКіЦБ та умовах Правобережного Лісостепу України у навчально-науково-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва впродовж 2019–2021 рр. з географічними координатами за Гринвічем 48° 46' північної широти і 30° 14' східної довготи. Загальна площа дослідної ділянки 110 м^2, облікова – 72 м^2. Повторність досліду триразова. У досліді вирощували сорт салату посівного Смуглянка із застосуванням засобів захисту (гербіцид, інсектицид, комплексний захист) і без захисту. Урожайність визначали поділянково, товарність урожаю – за ДСТУ 3246–95. Втрати урожаю зерна визначали різницею між ділянками із захистом і без захисту. Облік шкідників проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Під час проведення дисперсійного аналізу підтверджували або спростовували «нульову гіпотезу». Для цього визначали значення коефіцієнта «р», який показував ймовірність відповідної гіпотези. У випадках коли $p<0.05$ «нульова гіпотеза» спростовувалась, а вплив чинника був достовірним.

У посівах салату впродовж вегетаційного періоду було виявлено такі бур'яни: ранні ярі – редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), зимуючі – сокирки польові (*Consolida regalis* S. F. Gray), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), пізні ярі – амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), багаторічний кореневищний – пирій повзучий (*Elitrigia repens* L.), багаторічні коренепаросткові – осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), гірчак повзучий (гірчак рожевий, гірчак степовий звичайний) (*Acroptilon repens* (L.) DC.), гірчак розлогий (*Polygonum lapathifolium* L.).

Найпоширенішими у посівах салату впродовж вегетаційного періоду є осот рожевий, осот жовтий, амброзія полинолиста, пирій повзучий, гірчиця польова, сокирки польові, гірчак розлогий. Експериментально встановлено, що залежно від кількості бур'янів у посівах салату, були різні втрати його врожаю. Найменші втрати урожаю були за кількості бур'янів від 5 до 8 шт/м^2 – від 0,01 до 0,05 т/га. Збільшення кількості бур'янів сприяло підвищенню втрат урожаю салату. Проте цей показник змінювався залежно від типу забур'яненості. Так, за умови росту гірчиці польової, сокирків польових і гірчаку розлогого втрати урожаю були істотно меншими порівняно з контролем у варіанті з найбільшою їх кількістю (0,30 т/га). Найбільші втрати урожаю були від пирію повзучого та осоту жовтого – 0,35–0,41 т/га за кількості 20 шт/м^2. За умови росту амброзії полинолистої та осоту рожевого цей показник був від 0,02 до 0,36 т/га залежно від їх кількості.

У посіві салату виявлено персикову попелицю (*Myzodes persicae* Sulz), баштанну попелицю (*Aphis gossypii* Glov.), хризантемову мінуючу мушку (*Amauromyza maculosa* (Malloch)), вовчок звичайний (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.), озиму совку (*Scotia segetum* Schiff.), слимак городній (*Arion hortensis* Ferussac) (табл. 2). Кількість персикової попелиці та баштанної попелиці була від 1,0 до 1,5 екз./рослину, а решти шкідників – від 1,0 до 1,5 екз./м^2. Слід відзначити, що їхня кількість мало змінювалась залежно від погодних умов років проведення досліджень. Погодні умови у роки проведення досліджень були різними. Так, за період березень – червень у 2019 р. випало 144,1 мм опадів, у 2020 р. – 238,2 мм, а в 2021 р. – 243,4 мм. Середня температура повітря також відрізнялась. У березні вона становила 4,5 °С, квітні – 9,6, травні 17,0, червні – 23,4 °С, у 2020 р. – відповідно 6,3, 9,2, 12,5 і 20,9 °С, а в 2021 р. – відповідно 3,9, 7,4, 14,0, 19,8 °С. Відомо, що рослини салату мають короткий період вегетації і зазвичай висівають напровесні, коли достатні запаси вологи у верхньому шарі ґрунту. Тому коливання в кількості опадів і температурі повітря сильно не впливали на формування врожаю і шкідників салату.

Відомо, що на посівах салату, призначеного для споживання врожаю, застосовувати засоби захисту заборонено. Проте за умови використання посівів салату для насіннєвих цілей їх застосовувати можна. Встановлено, що найвищу врожайність отримано за комплексного захисту рослин салату. Цей показник змінювався від 42,7 до 43,0 т/га залежно від року дослідження з виходом товарної продукції на рівні 75–82 %. За умови застосування лише гербіциду врожайність салату зменшувалась лише на 3–5 %, інсектициду – на 12–13 % порівняно з повним захистом. Найбільше знижувало товарний вихід продукції забур'яненість посівів салату – 60–66 %.

Схожість

Джерела з Інтернету 9

1	https://studfile.net/preview/5131213/page:33	2 джерела	2.84%
2	http://ua.avgust.com/i/cat/785/578ddbc427620_knyga_zernovi_pereglyad.pdf	2 джерела	1.35%
3	http://np.bio.gov.ua		1.35%
4	http://www.xepcoh.info/referats/view/3733	2 джерела	1.22%
5	http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/24355.pdf		1.22%
6	https://studfile.net/preview/2040823		1.08%

UNICHECK

Ім'я користувача:
Ніна Якимівна Пітель

ID перевірки:
1010425624

Дата перевірки:
22.02.2022 15:26:39 EET

Тип перевірки:
Doc vs Internet

Дата звіту:
22.02.2022 15:27:32 EET

ID користувача:
33892

Назва документа: **Стаття Черно О.Д., Пустовіт О.С**

Кількість сторінок: **4** Кількість слів: **1326** Кількість символів: **9115** Розмір файлу: **3.01 MB** ID файлу: **1010366121**

13.6%
Схожість

Найбільша схожість: **12.1%** з Інтернет-джерелом (http://www.lib.udau.edu.ua/bitstream/123456789/8362/1/%D0%93%D0.

13.6% Джерела з Інтернету | 34 ..... Сторінка 6

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%
Вилучень

Немає вилучених джерел

УДК 631.112. 631.44.

ВМІСТ РУХОМИХ СПОЛУК КАЛІЮ У ГРУНТІ ЗА ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

ЧЕРНО О. Д., к. с-г. н.
ПУСТОВІТ О. С., студентка 21- мба групи

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

В статті розглянуто питання зміни вмісту рухомих сполук калію за тривалого застосування різних норм і систем удобрення культур польової сівозміни на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому Правобережного Лісостепу України.

З'ясовано, що найвищий вміст рухомих сполук калію спостерігався у шарі ґрунту 0–20 см, що зумовлено підвищеним вмістом органічної речовини, створенням умов для біологічної акумуляції, високою ємністю поглинання чорнозему опідзоленого. За тривалого застосування добрив у шарі ґрунту 0–20 см вміст рухомих сполук калію збільшився у всіх варіантах досліду: за мінеральної системи – на 39–96 %, органічної – 25–49 % та органо-мінеральної – на 32–89 %, залежно від норм та систем удобрення. Найбільш сприятливим фоном збільшення вмісту цієї форми калію були варіанти досліду з потрійними нормами добрив.

Ключові слова: польова сівозміна, обмінний калій, чорнозем опідзолений важкосуглинковий.

Вступ. У 70–80 рр. минулого століття вміст рухомих сполук калію у ґрунтах поступово поступово підвищувався і наприкінці 1980-х років було досягнуто бездефіцитний баланс всіх поживних речовин. Застосування калійних добрив дозами, які перевищували винесення калію врожаєм, призвело до його нагромадження в обмінних і необмінних формах і він залишався доступним для живлення рослин. У цей період темпи його нагромадження становили 24–35 % на Поліссі та 5–9 % у Лісостеповій зоні України.

Нині, у зв'язку зі значним підвищенням цін на мінеральні добрива та з різким зменшенням доз їх внесення, спостерігається зниження вмісту рухомих сполук калію у ґрунті. У 2015 році було внесено лише 79 кг д.р., у тому числі 55 – азотних добрив, 12,5 – фосфорних, 11,5 кг/га д.р. калійних, що майже вдвічі менше, ніж у 1990 р. І як наслідок баланс елементів живлення речовин став негативним і становить близько 130 кг/га на рік.

На даний час середньозважений вміст рухомих сполук калію в ґрунтах Лісостепу України є недостатнім для формування оптимального режиму живлення рослин [1]. Це пояснює той факт, чому реалізація генетичного потенціалу пшениці у 1980-х роках. була на рівні 50 %, а через 10 років знизилася до 25–30% [2, 3]. Все це призвело до того, що в порядку мінімумів основних елементів живлення він перейшов на друге місце після азоту, а в ряді регіонів і перше, при цьому інтенсивність балансу калію в землеробстві України сягає лише 60 %.

Незважаючи на негативний баланс основних елементів живлення у землеробстві, Україна за підсумками 2019 року зібрала рекордний урожай зернових

та зернобобових в обсязі 75 млн. т. Середня врожайність по країні склала 4,91 т/га, в т.ч. пшениці озимої – 4,04 т/га. Це може бути пов'язано з тим, що рослини забезпечуються поживними речовинами із ґрунтових запасів, створених у роки інтенсивної хімізації. При цьому у низці регіонів все ще не спостерігається зниження вмісту рухомих сполук калію в орному шарі ґрунтів.

Особливості динаміки обмінного калію у різних ґрунтах вивчались багатьма дослідниками [4]. Існує думка, що кожен ґрунт відповідно до своїх первинних параметрів характеризується певною стійкою (стаціонарною) рівновагою калійного режиму, який визначається стабільним вмістом у ґрунті окремих форм калію [5]. Ґрунт прагне повернутися до сталого стану форм калію за тих чи інших зовнішніх впливах, що викликають їх позитивні чи негативні відхилення від стаціонарних значень [6]. Тому метою досліджень було вивчити вплив тривалого застосування добрив у польовій сівозміні на вміст рухомих сполук калію в чорноземі опідзоленому важко суглинковому Правобережного Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проводились у тривалому стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського НУС та одночасно реалізується на 10 полях, що дозволяє отримувати дані щодо всіх культур сівозміни. Повторність досліду триразова. У досліді використовували напівперепрілий підстилковий гній ВРХ, аміачну селітру, суперфосфат гранульований, калій хлористий. У I та II ротаціях сівозміни калійні добрива використовували у вигляді 40 % калійної солі змішаної. У сівозміні застосовується органічна, мінеральна та органо-мінеральна системи удобрення з одинарним, подвійним та потрійним рівнями насиченості площі сівозміни основними елементами живлення. Дози мінеральних добрив визначали за кількістю N, P_2O_5, K_2O, які перебували у відповідних нормах гною і залежно від культури диференційовано вносили під культури сівозміни. Одинарна норма мінеральних добрив становила $N_{45}P_{45}K_{45}$, органічних – 4,5 т гною на 1 га сівозмінної площі, тоді як за органо-мінеральної системи добрив дози основних елементів живлення урівнювалися з відповідними рівнями мінеральної системи.

Відбір зразків ґрунту проводили у шарах ґрунту через кожні 20 см до глибини 160 см. Вміст обмінного калію визначали методом Чирикова. Після п'ятирічного застосування добрив (1969 р.) вміст обмінного калію у ґрунті на контрольному варіанті досліду становив: у шарі 0–20 см –115 мг/кг, 20–40 – 100 мг/кг, 40–60 – 100, 60–80 – 103 та 80–100 – 98 мг/кг ґрунту.

Результати досліджень. Встановлено, що 55-річне застосування різних систем та норм добрив у сівозміні сприяло накопиченню рухомих форм калію в орному та наступних за ним шарах чорнозему опідзоленого (рис.).

Рис. Вміст рухомих сполук калію за тривалого застосування добрив на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому у польовій сівозміні, мг/кг ґрунту

Найбільше обмінного калію накопичувалося у шарі ґрунту 0–20 см, що зумовлено підвищеним вмістом органічної речовини, створенням умов для біологічної акумуляції, високою ємністю поглинання чорнозему опідзоленого. Пов'язаний із органічними залишками калій досить рухливий. У процесі їх мінералізації та обмінних реакцій він переходить у доступну для рослин форму. Внаслідок 55-річного застосування добрив у шарі ґрунту 0–20 см вміст рухомого калію збільшився у всіх варіантах досліду: за мінеральної системи на 39–96 %, органічної – 25–49 % та органо-мінеральної – на 32–89 % залежно від норм та систем удобрення. Найбільш сприятливим фоном збільшення вмісту цієї форми калію були варіанти досліду з потрійними нормами добрив.

Єдиної думки щодо впливу систем добрив на вміст обмінного калію у орному шарі ґрунту не існує. Деякі вчені вважають, що більше рухомого калію накопичується за органічної системи удобрення завдяки більш тривалій взаємодії їх із ґрунтом. Навпаки, інші дотримуються думки, що мінеральні добрива, як джерело безпосереднього калію, ефективніше впливають збільшення змісту цієї форми у ґрунті [2, 3].

Проведеними дослідженнями не виявлено значної переваги тієї чи іншої системи добрива за тривалого їх застосування у сівозміні на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. Однак при застосуванні високих норм мінеральних добрив вміст обмінного калію дещо зріс у порівнянні з іншими системами добрива того ж рівня. Така сама закономірність спостерігалася і в шарі ґрунту 20–40 см. У цьому ж шарі ґрунту тривале застосування добрив не сприяло суттєвому додатковому нагромадженню рухомих сполук калію у ґрунті. Очевидно така доза калійних добрив була недостатньою для збагачення підорних шарів ґрунту рухомими сполуками

калію. Винятком були лише варіанти із внесенням потрійних норм добрив. Найбільш бідні на обмінний калій були шари 40–60 і 60–80 см. На нашу думку в умовах нестійкого зволоження в цих шарах ґрунту, які стабільно зволожені, зосереджена значна маса кореневої системи культур польової сівозміни, що сприяє більшому виносу .

Порівнюючи показники вмісту обмінного калію в контрольному варіанті досліду після п'ятирічного років проведення досліду та після 55 років з моменту його закладки, спостерігається його зниження (на 14 мг/кг) лише у шарі ґрунту 0–20 см, тоді як у шарі 20–40 см воно було несуттєвим. Водночас у шарах ґрунту 40–60, 60–80 та 80–100 см його вміст значно зменшився.

Таким чином, тривале застосування добрив сприяє накопиченню обмінного калію переважно у верхніх шарах, тоді як глибші 40–80 см збіднюються на цю форму калію.

ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан родючості грунтів України. За ред. С. А. Балюка, О. Г. Тараріко, В. О. Грекова, А. Д. Балаєва. Київ. 2010. 112 с.
2. Ґрунтові ресурси України: збалансованем використання, прогноз та управління / за наук. ред. С. А. Балюка, М. М. Мірошниченка, Р. С. Трускавецького. Харків: ФОП Бровін О. В., 2020. 452 с.
3. Демиденко О. В. Відтворення чорнозему в агроценозі. Чорнобай: Чорнобаївське КПП, 2020. 104 с.
4. Господаренко Г. М., Черно О. Д., Нікітіна О. В. Агрохімія калію. Київ: ТОВ «ТРОПЕА», 2021. 264 с.
5. Карпинец Т. В., Липкина Г. С. Устойчивые стационарные состояния калийного режима в почвах. Почвоведение. 1992. № 3. С. 61–68.
6. Мельникова М. Г., Минакова О. А., Мазлумова А. Л. Влияние длительного применения удобрений на динамику подвижных форм фосфора и калия чернозема выщелоченного. Почвоведение. 2013. №2. С. 5–7.

Схожість

Джерела з Інтернету 34

1	http://www.lib.udau.edu.ua/bitstream/123456789/8362/1/%D0%93%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%	30 джерел	12.1%
2	https://www.iogu.gov.ua/wp-content/uploads/2015/10/%D0%92%D0%B8%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA-%E2%84	4 джерела	2.04%

UNICHECK

Ім'я користувача:
Ніна Якимівна Пітель

ID перевірки:
1010425625

Дата перевірки:
22.02.2022 15:26:14 EET

Тип перевірки:
Doc vs Internet

Дата звіту:
22.02.2022 15:27:36 EET

ID користувача:
33892

Назва документа: **Шевченко Д.В._21мб-а**

Кількість сторінок: **2** Кількість слів: **541** Кількість символів: **4233** Розмір файлу: **47.81 KB** ID файлу: **1010366120**

8.5%
Схожість

Найбільша схожість: **3.33%** з Інтернет-джерелом (http://np.bio.gov.ua)

8.5% Джерела з Інтернету | 5 ..... Сторінка 4

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%
Вилучень

Немає вилучених джерел

УДК633.635.63.52

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВИХІД МАКРОСТРУКТУР ІЗ НЕЗАПЛІДНЕНИХ НАСІННЄВИХ ЗАЧАТКІВ ДИПЛОЇДНОГО БУРЯКА ЦУКРОВОГО

Шевченко Дмитро Васильович, 21 мб-а група

[1] *Уманський національний університет садівництва, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20305, Україна*

Історично першими були проведені дослідження з отримання гаплоїдів цукрових буряків *in vitro* із пиляків, тобто культивуванням елементів чоловічої генеративної сфери. У культурі пиляків спостерігається калусогенез, а отримані регенеранти мають набір хромосом, який відповідає вихідній формі. Буряк цукровий віднесено до типу рослин, пиляки яких важко диференціюються. Тому зусилля експериментаторів зосередились на індукції гаплоїдів із елементів жіночої генеративної сфери – зав'язь, насіннєвий зачаток. Цей шлях виявися результативнішим. На відміну від андрогенезу, де успіх гарантований тільки за використання пиляків з одноядерними мікроспорами, жіночий гаметофіт здатен до новоутворень на всіх стадіях розвитку зародкового мішка. Проте найбільш висока частота утворення гаплоїдів спостерігалась на етапі переходу від восьмиядерного до повністю сформованого (7-клітинного) зародкового мішка. Тому виявлення форм буряка цукрового з апоміктичним способом розмноження та вивчення механізму агамоспермії за використанням гаплоїдії у культурі *in vitro*, є надзвичайно актуальним.

Для ізолювання незапліднених насіннєвих зачатків обирали пагони другого порядку, які розміщували між листками зволоженого фільтрувального паперу та поміщали у поліетиленові пакети разом з етикеткою, де вказували селекційний номер, дату й час відбору матеріалу. Пакети з рослинним матеріалом зберігали у холодильнику до 8–10 діб за температури +4°С. Дезинфекцію пагонів - використовували 35 % розчин гіпохлориту натрію за різних експозицій. Використовували рослини буряка цукрового на початку та в середині періоду цвітіння насінників. Було введено в культуру шість селекційних номерів диплоїдних ліній по двадцять генотипів кожного, вилучені насіннєві зачатки яких були висаджені на шести варіантах модифікованих середовищах Гамборга і Евелега та Мурасіге і Скуга.

Після стерилізації рослинний матеріал промивають три рази стерильною дистильованою водою з інтервалом 15 хв. Незапліднені насіннєві зачатки і недозрілі зародки вилучали із закритих бутонів у стерильних умовах у ламінарній камері під збільшувальною лупою.

Встановлено, що використання 35 % розчину гіпохлориту натрію за експозиції 40 хв дозволяє отримати від 73,13 до 75,83 % стерильних насіннєвих зачатків (табл. 1). Експозиція 50 хв дозволяє отримати стерильність вихідного матеріалу від 83,58 до 85,39 %. Стерилізація

експлантів упродовж 60 хв дозволяє отримати стерильність вихідного матеріалу від 86,88 до 92, 80 %. Частка інфікованих насіннєвих зачатків зі збільшенням експозиції знижувалась від 20,09–22,14 до 6,52–12,61 % залежно від селекційного номера буряка цукрового.

Отже, оптимально проводити оброблення 35 % розчином гіпохлориту натрію впродовж 50–60 хв незалежно від селекційного номера буряка цукрового.

Експериментально підтверджено, що вихід макроструктур істотно залежить від селекційного номера та виду середовища (табл. 2). Найбільше утворило калюсу за використання живильного середовища Гамборга і Евелега – 10–80 % залежно від селекційного номера. За використання середовища Мурасіге і Скуга їх частка була 10–35 %. Слід відзначити, що в селекційного номера 07–181 за використання середовища Гамборга і Евелега утворило калюсу 80 % генотипів, а бруньок у 35 %. У селекційного номера 07–178 55 % генотипів утворили калюс, а бруньок 80 %.

Проведені цитологічні дослідження отриманих бруньок з незапліднених насіннєвих зачатків диплоїдних цукрових буряків показали, що гаплоїдний рівень геному визначено у 91,8 % бруньок, а 8,2 % отриманих бруньок мали диплоїдний рівень геному. Згідно "генетичної теорії апоміксису" виникнення регулярного апоміктичного розмноження в природі відбувається поступово під впливом природного добору.

Отже, для отримання макроструктур із незапліднених насіннєвих зачатків диплоїдного буряка цукрового необхідно використовувати живльне середовище Гамборга і Евелега для селекційних номерів 07–188, 07–178 і 07–181.

Схожість

Джерела з Інтернету **5**

1	http://np.bio.gov.ua		3.33%
2	https://bio.gov.ua/sites/default/files/documentation/metodychni_rekomendaciyi4.pdf	2 джерела	2.96%
3	http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/24355.pdf	2 джерела	2.22%