

Mgr inż. Grażyna Anna Silska

Tytuł rozprawy doktorskiej: „Wpływ zdrowotny i ocena zawartości kwasów tłuszczowych nasion z kolekcji zasobów genetycznych lnu zwyczajnego (*Linum usitatissimum* L.)”

Promotor: Dr hab. n. o zdr. Grzegorz Raszewski

STRESZCZENIE

Wstęp

Polska kolekcja zasobów genetycznych lnu zwyczajnego, obejmująca tradycyjne rody i odmiany, jest źródłem wyjątkowych genotypów, które ze względu na potencjalną wysoką zawartość korzystnych dla zdrowia człowieka składników odżywczych jest ważna społecznie.

Propagowanie uprawy nasion z tej kolekcji, pomimo tego, że zgromadzone genotypy charakteryzują się przeważnie niższymi plonami nasion od obecnie uprawianych odmian, jest korzystne ze względu na unikatową w przyrodzie zawartość oraz ważną dla zdrowej diety proporcję dwunienasyconego kwasu tłuszczowego linolowego ω -6 do trójnienasyconego kwasu α -linolenowego ω -3 (ω -6/ ω -3). Prekursor niezbędnych, nienasyconych kwasów tłuszczowych ω -3, kwas α -linolenowy stanowi od 48,1% do 59,9% wszystkich tłuszczów, występujących w nasionach lnu, co przy dużym deficycie tego składnika w diecie współczesnego człowieka i jego znaczeniu w profilaktyce zdrowia wskazuje jak ważna może być uprawa wyselekcjonowanych obiektów lnu zwyczajnego. Dodatkowo, bardzo ważne dla hodowców jest umożliwienie im wyboru genotypów o pożądanych innych niż zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych cechach użytkowych do hodowli.

Cel badań

Ocena kolekcji zasobów genetycznych lnu zwyczajnego (*Linum usitatissimum* L.) pod względem cech użytkowych: morfologicznych oraz dotyczących składu i zawartości kwasów tłuszczowych w nasionach aby wskazać najkorzystniejsze ze względów zdrowotnych genotypy w celu ich rozpowszechnienia w uprawach.

Metodyka badań

Materiał badawczy stanowiły obiekty lnu zwyczajnego (*Linum usitatissimum* L.), przechowywane w Krajowym Centrum Roślinnych Zasobów Genowych Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, takie jak: stare wyrejestrowane odmiany, rody zaawansowane, obiekty zebrane ze stanu naturalnego oraz odmiany będące obecnie w uprawie. Cechy morfologiczne oraz zawartość pięciu kwasów tłuszczowych oceniono zgodnie z metodyką opracowywania Międzynarodowej Bazy Danych Lnu (IFDB). Skład kwasów tłuszczowych oznaczono chromatograficznie zgodnie z polskimi normami PN-EN-ISO 5508: 1996 i PN-ISO 5509: 1996.

Omówienie wyników

Zakresy zmienności cech morfologicznych badanych 90 obiektów lnu zwyczajnego były następujące: Łodyga – wysokość roślin (cm) 48 (odmiana Oliwin) – 107,8 (RJ16); długość techniczna (cm) 31,5 (CVT-LC-36) – 92,7 (RJ16); średnica łodygi (cm) 1,4 (Abby) – 2,85 (Jantarol); Wiecha – długość wiechy (cm) 6,6 (Abby) – 30,1 (Jantarol); liczba rozgałęzień 4,4 (Fortuna) – 7,8 (Lip.V); Nasiona - Masa 1000 nasion (g) 3,75 (Royale) – 7,84 (Martin).

Wszystkie obserwowane w doświadczeniu cechy charakteryzowały się istotnym statystycznie zróżnicowaniem. W analizowanych cech ilościowych w licznych przypadkach występowała współzależność. Świadczy to o dużym wzajemnym powiązaniu ważnych cech użytkowych lnu oraz o złożoności cech finalnych (plon nasion, plon słomy, zawartość włókna), na które istotny wpływ wywierała duża liczba cech. Plon nasion lnu uprawnego determinowany był przez wysokość rośliny (ujemnie) oraz plon słomy, średnicę łodygi oraz masę 1000 nasion (dodatnio).

Zawartość tłuszczu w nasionach lnu zwyczajnego mieściła się w zakresie od 36,3 % (Zaretsky Kriaj) do 52,0 % (AC Mc Duff). W nasionach lnu zwyczajnego kwas α -linolenowy (C18:3, ω -3) jest dominującym kwasem. Jego zawartość wynosiła od 48,1% (Liflora) do 59,9% (Alfonso Inta) ogółu kwasów tłuszczowych i znacznie przewyższała zawartość wszystkich innych kwasów tłuszczowych. Zgodnie z terminologią Międzynarodowej Bazy Danych Lnu (IFDB) zawartość kwasu α -linolenowego była następująca: dla 88 obiektów - wysoka, dla 31 obiektów – średnia i dla 4 obiektów bardzo wysoka.

Zawartość kwasu tłuszczowego linolowego (C18:2, ω -6) wynosiła od 9,6% (CVT-LC-36) do 18,9% (Elise) ogółu kwasów tłuszczowych w oleju z nasion. Według deskryptorów IFDB, wszystkie badane genotypy lnu charakteryzowały się bardzo niską zawartością kwasu linolowego. Stwierdzenie takich zależności może być bardzo pomocne w procesie nowego programu hodowlanego lnu oleistego.

Podsumowanie

Polska kolekcja lnu zwyczajnego jest źródłem genotypów, które mogą być bogatym, naturalnym źródłem deficytowego w diecie współczesnego człowieka, ważnego dla kondycji zdrowotnej kwasu tłuszczowego omega-3 α -linolenowego oraz posiada jeden z najkorzystniejszych w świecie roślin skład i proporcje wielonienasyconych kwasów tłuszczowych ω -3 i ω -6 (ω -6/ ω -3), z nawet kilkukrotną przewagą zawartości kwasu α -linolenowego. Kolekcja ta może być wykorzystana do uprawy lepiej plonujących odmian o jeszcze większym zróżnicowaniu korzystnego dla poprawy zdrowia składu i proporcji kwasów tłuszczowych oleju lnianego oraz o pożądanых cechach morfologicznych roślin.

ABSTRACT

Introduction

The Polish collection of genetic resources of flax, including traditional breeding lines and varieties, is a source of unique genotypes, which due to the potential high content of nutrients beneficial for human health is socially important.

Promoting the cultivation of seeds from this collection, despite the fact that the gathered genotypes are usually characterized by lower seed yields than currently cultivated varieties, is beneficial due to the unique in nature content and the ratio of ω -6 double unsaturated linoleic acid to triunsaturated α -linolenic acid ω -3 (ω -6/ ω -3) which is important for a healthy diet. The precursor of essential unsaturated ω -3 fatty acids, α -linolenic acid represents from 48,1% to 59.9% of all fats found in flax seeds, which with a large deficit of this component in the diet of modern man and its importance in the prevention of health indicates how important it can be in cultivation of selected flax accessions. In addition, it is very important for breeders to enable them to choose genotypes with desired traits other than polyunsaturated fatty acids for breeding.

Purpose of research

Assessment of the collection of genetic resources of linseed (*Linum usitatissimum* L.) in terms of useful character: morphological and regarding the composition and content of fatty acids in seeds to indicate the most beneficial genotypes for health reasons for their dissemination in crops.

Research methodology

The research material were accessions of flax (*Linum usitatissimum* L.), stored in the National Center for Plant Genetic Resources of the Plant Breeding and Acclimatization Institute, such as: old deregistered varieties, advanced breeding lines, accessions gathered from the natural state and varieties currently in cultivation. Morphological features and the content of five fatty acids were assessed in accordance with the methodology for developing the International Flax Data Base (IFDB). The composition of fatty acids was determined by chromatography in accordance with Polish standards PN-EN-ISO 5508: 1996 and PN-ISO 5509: 1996.

Discussion of the results

The ranges of variation in morphological features of the 90 flax accessions examined were as follows: Stem - plant height (cm) 48 (Oliwin variety) - 107.8 (RJ16); technical length (cm) 31,5 (CVT-LC-36) - 92,7 (RJ16); stem diameter (cm) 1.4 (Abby) - 2.85 (Jantarol); Inflorescence –

length of inflorescence (cm) 6.6 (Abby) - 30.1 (Jantara); number of branches 4.4 (Fortuna) - 7.8 (Royale); Seeds - 1000 seed weight (g) 3.75 (Royale) - 7.84 (Martin).

All the features observed in the experiment were characterized by statistically significant differentiation. In the quantitative features analyzed, in many cases there was interdependence. This proves that the important functional properties of flax are closely interrelated and the complexity of final features (seed yield, straw yield, fiber content), which is significantly influenced by a large number of features. Crop of flax seeds was determined by the plant height (negative) and straw yield, stem diameter and weight of 1000 seeds (positive).

The fat content of flax seeds ranged from 36.3% (Zaretsky Kriaj) to 52.0%. (AC Mc Duff). In linseed, α -linolenic acid (C18: 3, ω -3) is the dominant acid. Its content ranged from 48.1% (Liflora) to 59.9% (Alfonso Inta) of total fatty acids and significantly exceeded the content of all other fatty acids. According to the terminology of the International Flax Database (IFDB), the content of α -linolenic acid was as follows: for 88 accessions - high, for 31 accessions - medium and for 4 accessions very high.

Linoleic fatty acid content (C18:2, ω -6) ranged from 9.6% (CVT-LC-36) to 18.9% (Elise) of total fatty acids in seed oil. According to IFDB descriptors, all flax genotypes tested characterized very low linoleic acid content. Finding such relationships can be very helpful in the process of new oilseed flax breeding program.

Summary

The Polish flax collection is a source of genotypes that can be a rich, natural source of deficit in the diet of modern man, important for the health condition of ω -3 α -linolenic fatty acid and has one of the most beneficial in the world of plants composition and ratio of polyunsaturated fatty acids ω -3 and ω -6 (ω -6/ ω -3), with up to several times the advantage of α -linolenic acid content. This collection can be used to grow better-yielding varieties with even greater variation in the composition and proportion of linseed oil fatty acids for health improvement, and with the desired morphological characteristics of plants.