

Asystent

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy  
Zakład Traw, Roślin Motylkowatych i Energetycznych w Radzikowie  
Pracownia Traw Pozapaszowych i Energetycznych

Plant Breeding and Acclimatizations Institute - National Research Institute  
Department of Grasses, Legumes and Energy Plants,  
Laboratory of Non-fodder Grasses and Energy Plants

### **Streszczenie rozprawy doktorskiej**

pt.: „**Wpływ wydłużenia wegetacji traw na jakość murawy boisk piłkarskich**”

*The effect of extension of the growing season on the quality of football pitches.*

dla uzyskania stopnia doktora nauk rolniczych w dziedzinie nauki rolnicze, dyscyplinie agronomii

*To obtain the degree of PhD in agricultural sciences, field of knowledge of Agricultural Science,  
discipline: agronomy*

*Promotor: dr hab. Grzegorz Żurek prof. IHAR-PIB*

W latach 2010 – 2014 badano reakcję traw gazonowych na wydłużanie okresu wegetacji z uwzględnieniem jednoczesnej symulacji użytkowania sportowego. Celem tych badań było określenie wpływu wydłużenia okresu wegetacji na wartość użytkową murawy, jej walory estetyczne, zmian zachodzące w strukturze gatunkowej runi oraz morfologię systemu korzeniowego. Badaniami objęto gatunki traw stosowane w Polsce na boiskach piłkarskich: życicę trwałą (*Lolium perenne* L.), wiechlinę łąkową (*Poa pratensis* L.) oraz kostrzewę czerwoną (*Festuca rubra* L.).

Prace prowadzono w dwóch niezależnych doświadczeniach

- W doświadczeniu I uwzględniono 12 mieszanek dostępnych na polskim rynku. W składach tych mieszanek znajdowały się odmiany, należące do wyżej wymienionych gatunków traw. Badania prowadzono w latach 2010 – 2013.
- W doświadczeniu II uwzględniono 16 odmian traw gazonowych w obrębie trzech gatunków:
  - życica trwałą: Bokser (PL), Stadion (PL), Kinga (PL), Bargold (NL), Plasir (DE)
  - wiechlina łąkowa: Jarotka (PL), Sójka (PL), Alicja (PL), Coni (DE), Impact (USA)
  - kostrzewa czerwona: Rapsodia (PL), Nimba (PL), Musica (PL), Dark (PL), Grobla (PL), Barma (PL). Badania prowadzono w latach 2011 – 2014.

Obydwa doświadczenia polowe założono w układzie trzypowtórzeniowym, metodą Split-block.

W celu wydłużenia okresu wegetacji traw w okresach późnej jesieni oraz wczesnej wiosny doświadczenia okrywano agrowłókniną. Trawy zostały również poddane symulacji użytkowania sportowego zgodnie z terminarzem rozgrywek piłkarskich w Polsce. Symulacja

ta polegała na 20 przejściach z wałem gładkim o wadzie 60 kg i szerokości 0,5 m, w obuwiu zaopatrzone w korki piłkarskie. W każdym roku symulacji takich było 30.

Oceniano jakość murawy poprzez określenie aspektu estetycznego, zadarnienia oraz koloru darni zgodnie z metodyką IHAR. Ocenę prowadzono raz w miesiącu. Obserwowano także występowanie chorób traw.

Co roku w czerwcu wykonywano również analizy: liczby pędów na jednostkę powierzchni, udział poszczególnych gatunków w runi (tylko w mieszankach) oraz parametry systemu korzeniowego: długość, objętość i suchą masę.

W trakcie realizacji doświadczenia rejestrowano również parametry mikroklimatu pod agrowłókniną takie jak: temperatura powietrza oraz gleby, wilgotność powietrza, natężenie PAR (promieniowania fotosyntetycznie czynnego).

Okrywanie agrowłókniną spowodowało podwyższenie temperatury darni o 2,0°C a gleby o 2,6°C na głębokości 5cm. Badania wykazały, że przez agrowłókninę przenika średnio 72,4% PAR. Stwierdzono również, że okrywanie zwiększa wilgotność powietrza o około 10% do wartości średniej 77% wilgotności. Czynniki te spowodowały, że okrywanie agrowłókniną wydłużyło okres wegetacji o około 28 dni w skali roku. Stwierdzono, że średnio już trzeciego dnia po okryciu gleba była rozmarznięta, co jest czynnikiem niezbędnym dla bezpiecznego użytkowania murawy. Badania dowiodły również, że głównym czynnikiem determinującym jakość muraw była symulacja użytkowania sportowego. Wszystkie trawy pod wpływem tego czynnika traciły aspekt ogólny jak i zadarnienie. Wydłużenie wegetacji poprzez okrywanie agrowłókniną wpływało przede wszystkim na kolor darni (trawa była bardziej zielona) w okresach wczesnej wiosny i późnej jesieni. W okresie letnim nie zaobserwowano efektów następczych wydłużania wegetacji u traw.

W trakcie realizacji badań odnotowano występowanie następujących chorób traw:

- wczesną wiosną: pleśni śniegowej,
- latem: kompleksu różowej plamistości i czerwonej nitkowatości,
- jesienią: rdzy - tylko na wiechlinach.

Generalnie okrywanie agrowłókniną nie powodowało nasilenia występowania chorób, choć jesienią na kostrzewie czerwonej poddanej wydłużeniu okresu wegetacji oraz symulowanemu użytkowaniu sportowemu zaobserwowano zwiększone porażenie przez pleśń śniegową.

Liczba pędów oraz objętość systemu korzeniowego wzrastały pod wpływem okrywania agrowłókniną. Tej zależności nie zaobserwowano natomiast dla długości systemu korzeniowego. Dodatkowo na mieszankach można było zaobserwować dominację

poszczególnych gatunków nad innymi pod wpływem symulacji użytkowania sportowego. W mieszankach pod wpływem tego czynnika zanikała kostrzewa czerwona, co znalazło potwierdzenie również w zasiewach jednogatunkowych. Gatunkiem tolerancyjnym na użytkowanie sportowe okazała się życica trwała (bez względu na odmianę). Podobny wynik uzyskano na wiechlinie łąkowej, jednak wśród odmian tego gatunku stwierdzono duże różnice wynikające z podatności na rdze. Choroba ta u niektórych odmian powodowała całkowity zanik zielonych pędów jesienią. W wypadku odmiany Conni, bardzo tolerancyjnej na rdzę, zadarnienie w warunkach symulowanego użytkowania sportowego było duże.

Z kolei brak czynnika symulowanego użytkowania sportowego powodował, że w mieszankach kostrzewa czerwona dominowała nad wiechliną łąkową i życicą trwałą. W trzecim roku badań poletka te były praktycznie zdominowane przez kostrzewę czerwoną.

Badania nad systemem korzeniowym wykazały, że zastosowane czynniki badawcze nie wpływały na różnice w długości systemu korzeniowego. Jedynie objętość i sucha masa systemu korzeniowego były mniejsze w wariantcie poddanym symulacji użytkowania sportowego.

Dzięki uzyskanym wynikom można zaproponować zarządcom stadionów i boisk prostą metodę poprawy jakości boiska poza okresem wegetacji traw. Przeprowadzone badania wykazały iż wydłużanie wegetacji za pomocą okrywania agrowłókniną nie jest szkodliwe dla traw. Dodatkowo wczesną wiosną już od 3 dnia pod okryciem uzyskano nie zamrożoną glebę. Tym samym boisko staje się zielone i bezpieczne dla zawodników.

### **Summary PhD thesis:**

#### **The effect of growing season extension on the quality of football pitches sward.**

The aim of the research was to study the response of grass to the extension of growing season with football-type simulation. The research was conducted between 2010 and 2014. The main goal was to define the effect of the extension of the growing season on the quality of sward, its visual merit and changes in sward components and on the morphology of the root system. The studies were made on turf grass species commonly used in Poland on football pitches: perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.), smooth-stalked meadow-grass (*Poa pratensis* L.) and red fescue (*Festuca rubra* L.).

The research was carried out in two independent trials:

In trial number one 12 multispecies turfgrass mixtures were sown. It consisted of varieties available on the Polish market in 2009. The research period was 2010 – 2013.

In trial number two 16 following turf grass varieties were sown:

- Perennial ryegrass: Bokser (PL), Stadion (PL), Kinga (PL), Bargold (NL), Plasir (DE)

- Smooth-stalked meadow-grass: Jarotka (PL), Sójka (PL), Alicja (PL), Coni (DE), Impact (USA)

- Red fescue: Rapsodia (PL), Nimba (PL), Musica (PL), Dark (PL), Grobla (PL), Barma (PL).

The research period was 2011 – 2014.

Both field experiments were established in three replications with a split-block design applied.

The extension of the growing season was obtained by covering the grass with a textile cover (AGROSIMEX, PEGAS-AGRO ®, P-19) in late Autumn and early Spring. Moreover, the grass underwent football type wear simulation, scheduled according to the Polish football league.

In order to obtain the aforementioned simulation, 20 passes with a turf roller (60 kg in weight and 0,5 in width) were made 30 times a year. Additionally, the roller operator walked wearing football shoes. Then, in line with the IHAR methodology, observations were done once a month. They focused on: visual merit, shoot density, sward color and diseases.

Each year in June following measurements were also made: the number of tiller per area unit, the share of species in sward (only in mixtures) and root parameters: length, volume and dry weight.

During the course of experiment microclimate parameters were also recorded: the temperature of air and soil, air humidity, PAR (photosynthetically active radiation) intensity under the textile cover and outside.

The textile cover warmed up the air by 2,0°C and the soil to the depth of 5 cm by 2,6°C. It has also been found that PAR was reduced 27,6% under the cover and the air humidity increased by 10% - up to 77%, as compared to the outside conditions. Mentioned factors led to the extension of the growing season to 28 days per year. It has also been concluded that on the third day after the textile cover was installed, the soil was warm enough to provide safe sward exploitation.

The main factor that determined the sward quality was football-type wear simulation. All tested cultivars and mixtures reduced visual merit and shoot density under the influence of the mentioned factor.

The extension of the growing season influenced mostly the color of sward (the covered turf was greener than uncovered) on all tested varieties and mixtures in early Spring and late Autumn. In Summer no consequences of extended growing season were observed..

During the experiment, the following diseases were observed:

- in early Spring - pink snow mould;

- in Summer - red thread and pink patch complex;

- in Autumn - rusts.

Generally, the textile cover did not induce the intensity of disease. However, mould infection was observed in Autumn on red fescue which was exposed to the simulated football-type wearing, and on high pink snow. Other observed diseases were reduced by football-type wear simulation.

Despite the combination of factors used in the experiment, the number of tillers and the root volume increased with the age of sward. However, this was not observed in the case of root length. Moreover, in the multispecies mixtures, differences in the share of particular species were observed under the influence of football-type wear simulation. The decline in the share of red fescue in mixtures was observed, along with the increase in the share of smooth stalked meadow grass. This relationship has been also confirmed in pure varieties. Perennial ryegrass was the species most resistant to football-type wear simulation. Similar results were obtained also for smooth-stalked meadow-grass, however differences were found between varieties in case of susceptibility to rust diseases. In some varieties the total decline of shoot density caused by rust was observed in Autumn. Only in the case of variety Conni, very tolerant to rust, shoot density under the football-type wear simulation was relatively high.

In the absence of football-type wear simulation the dominance of red fescue over perennial ryegrass and smooth-stalked meadow-grass in multispecies mixtures was observed. In the third year of the field experiment, the dominance of red fescue was observed.

The research also proved that factors used did not affect root length but only its volume and dry weight. The root volume and root dry weight were the lowest under the simulated football-type wearing.

The research described above show a fast and easy method of improving the quality of pitch. The method could be proposed to stadium and pitch administrators. It has been proven that the extension of the growing season by the use of textile cover is not harmful to grass. Moreover, in early Spring, covered frozen pitch could be defrosted in 3 days and quickly become green and safe for players.

*Mgr inž. Kamil Prokopiuk*