

prof. dr hab. Kazimierz Grabowski, prof. zw.
Katedra Łąkarstwa i Urządzania Terenów Zieleni
UWM Olsztyn

Recenzja

pracy doktorskiej mgr inż. Kamila Prokopiuka pt. „Wpływ wydłużania wegetacji traw na jakość murawy boisk piłkarskich”.

Od wielu pokoleń piłka nożna rozgrywana na naturalnych murawach trawiastych cieszy się ogromną popularnością w wielu krajach na świecie, także w Polsce, a sportowym nawierzchniom trawiastym stawia się niezwykle wysokie wymagania. Skład gatunkowy murawy powinien zapewnić wytrzymałość na intensywne użytkowanie. Darń ma być niska, zwarta i elastyczna oraz wytrzymała na deptanie i rozrywanie. Murawa boiska winna zapewnić bezpieczeństwo poruszającym się po niej zawodnikom i optymalne warunki toczenia i odbicia piłki. Aby spełnić te wymagania trawniki sportowe wymagają intensywnej i stałej pielęgnacji oraz przerw w użytkowaniu, pozwalających na regenerację zniszczonej murawy. Przede wszystkim tego typu nawierzchnie wymagają specjalnego podłoża (warstwy nośnej i filtracyjnej), odpowiedniego drenażu i systemu nawadniania oraz podgrzewania.

O wartości użytkowej trawnika sportowego w dużej mierze decyduje skład gatunkowy wysiewanych mieszanek traw gazonowych. Koniecznością jest więc poznanie reakcji poszczególnych gatunków i odmian na okrywanie agrowłókniną w okresach późnej jesieni oraz wczesnej wiosny, przy uwzględnieniu symulacji użytkowania sportowego.

Na zachodzie Europy podgrzewana płyta boiska jest standardem, natomiast w Polsce - ze względu na wysoki koszt inwestycji, stadiony wyposażone są w system grzewczy od niedawna (2003 rok). Od marca 2007 roku podgrzewana płyta boiska jest jednym z wymogów licencyjnych Ekstraklasy. Chodzi nie tylko o unikanie problemu z zalegającym śniegiem i śliską murawą oraz zapobieganiem zamarzaniu podłoża, ale ograniczeniu kontuzji wśród zawodników. Podgrzewanie płyty przyspiesza bowiem proces wegetacyjny oraz regeneracyjny murawy, dzięki czemu boisko jest przygotowane do gry już wczesną wiosną wraz z rozpoczęciem sezonu piłkarskiego aż do późnej jesieni, gdy możliwe są opady śniegu i pierwsze przymrozki.

Wydłużenie okresu wegetacji można osiągnąć nie tylko poprzez instalację systemów grzewczych, alternatywą może być okrywanie nawierzchni trawiastej agrowłókniną, zwłaszcza na obiektach nie wyposażonych w w/w instalacje, np. boiska wiejskie, gminne, szkolne i inne.

Biorąc powyższe pod uwagę należy uznać temat rozprawy za w pełni uzasadniony. Problematyka badawcza podjęta przez Autora, dotycząca określenia wpływu wydłużenia okresu wegetacji na wartość użytkową murawy, jej walory estetyczne, zmiany zachodzące w składzie gatunkowym runi oraz morfologię systemu korzeniowego, przy uwzględnieniu symulowanego użytkowania sportowego, jest interesująca tak z punktu widzenia poznawczego, jak i praktycznych wdrożeń. Podkreślić należy, iż tego typu badania w części centralnej Polski nie były dotychczas prowadzone.

Oceniana praca doktorska obejmuje 127 stron, w tym 70 syntetycznych tabel, 34 starannie opracowane rysunki i 10 barwnych fotografii oraz aneks (34 tabele).

Autor podzielił pracę na 11 rozdziałów, tj.: wstęp, cel i hipoteza badawcza, przegląd literatury, warunki doświadczenia oraz użyty materiał doświadczalny, charakterystyka zastosowanych czynników badawczych, metodyka badań, wyniki, dyskusja, podsumowanie, wnioski i literatura. Moim zdaniem układ pracy zyskałby na przejrzystości, gdyby połączono rozdziały: "Wstęp i cel pracy", „Materiał i metodyka badań” oraz „Podsumowanie i wnioski”.

We „Wstępie” Autor wprowadza w najważniejsze zagadnienia uzasadniające cel podjętych badań, które następnie rozwija w przeglądzie piśmiennictwa. „Przegląd literatury” liczy 12 stron, mimo że wydzielono 4 podrozdziały, wyraźnie widać logiczną koncepcję ujęcia badanego problemu w świetle dostępnej literatury.

Na początku przedstawiono wykaz gatunków traw przydatnych do zakładania trawników. Omówiono wytyczne polskiej Izby Nasiennej (PIN 2004) i Międzynarodowej Federacji Piłkarskiej (FIFA 2011) dotyczące składu mieszanek na boiska piłkarskie. Zwrócono uwagę na użytkowanie sportowe jako czynnik stresowy, oddziaływania mechaniczne, sukcesję roślin dwuliściennych, zagęszczenie gleby, które powoduje zmniejszenie ilości tlenu niezbędnego dla rozwoju systemu korzeniowego traw oraz mikroorganizmów w glebie.

W kolejnym podrozdziale na podstawie dostępnej literatury omówiono sztuczne wydłużenie okresu wegetacji na murawach sportowych. Scharakteryzowano sposoby okrywania boisk różnego rodzaju matami oraz omówiono systemy sztucznego podgrzewania. Oprócz pozytywnego wpływu okrywania w okresie zimowym, zwrócono uwagę na występujące zagrożenia dla traw w okresie wczesnej wiosny.

Ważną częścią przeglądu literatury było określenie reakcji traw na niskie temperatury. Scharakteryzowano przydatne na boiska trawy ze strefy umiarkowanej i strefy ciepłej, omówiono mechanizmy obrony traw przed niskimi temperaturami oraz możliwości dostosowania, czyli aklimatyzacji do chłodu.

Z obowiązku recenzenta zwracam uwagę, iż brak jest jednolitości w cytowaniu więcej niż dwóch autorów w przeglądzie piśmiennictwa, np. Mynett, Prończuk, Prończuk 2010, Grabowski, Grzegorzczuk, Kwietniewski 2006, Wolski i in. 2006, Harkot, Mosek, Lipiński 2002 itp. Ponadto nie wszyscy autorzy cytowani w rozdziale „Przegląd literatury” znaleźli się w spisie piśmiennictwa, np. Siuta-Olcha 2009. W tabeli 3.1. wykaz gatunków traw przydatnych do zakładania trawników obejmuje 18 gatunków, natomiast Autor – na stronie 10 – podaje 17 gatunków.

Sądzę, że zwykłym niedopatrzeniem Doktoranta jest błędne nazewnictwo gatunków traw: perz pospolity (tab. 3.1.), mietlica biała (tab. 3.2.), jak również przedstawienie udziału procentowego gatunków traw w mieszankach na boiska (tab. 3.2.).

Doktorant wykorzystał w pracy 178 pozycji piśmiennictwa, w tym 126 sztuk (71%) obcojęzycznych. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż 47 sztuk (26%), to prace z ostatniego dziesięciolecia (2007-2016).

W kolejnych rozdziałach pracy Doktorant przedstawił „Warunki doświadczenia oraz użyty materiał doświadczalny” i „Charakterystykę zastosowanych czynników badawczych”. Autor podał informacje dotyczące miejsca prowadzonych badań: warunków glebowych, warunków klimatycznych oraz zakładania i pielęgnacji doświadczeń w roku siewu i kolejnych latach użytkowania. Omówił zastosowane w doświadczeniach czynniki badawcze: okrywanie murawy w terminach na przełomie zimy i wiosny (53 dni) i jesienią (37 dni) oraz symulację użytkowania sportowego zgodną z przyjętym w Polsce terminarzem rozgrywek piłkarskich dla klubów I ligi (od połowy marca do pierwszych tygodni czerwca oraz od połowy sierpnia do pierwszej dekady listopada). Jednak w podrozdziałach 4.1. i 4.2. nasuwają mi się pewne drobne uwagi dyskusyjne i usterki natury edytorskiej:

- np. „Doświadczenie zlokalizowano na terenie otwartym, w warunkach pełnego nasłonecznienia na glebie gliniasto-piaszczystej...”, prawidłowo według obecnie obowiązującej klasyfikacji uziarnienia gleb badaną glebę należy określić jako glinę piaszczystą (gp). Proponuję przyjęcie kryteriów wg klasyfikacji PTG 2008 (Roczniki Gleboznawcze 2011, t. L XII, z. 3),
- w tabeli 4.2. zapis danych dotyczących zawartości składników przyswajalnych w glebie nie jest zgodny z Układem SI, który jest obligatoryjny w pracach naukowych,
- w tabeli 4.3. średnie z wielolecia temperatury powietrza i sumy opadów obejmują lata 1972-2000, natomiast Autor w tekście (str. 24) powołuje się na lata 1981-2010.

Podstawą przygotowanej pracy doktorskiej były dwa doświadczenia ścisłe, założone metodą Split-block, w trzech powtórzeniach, na polach IHAR w Radzikowie. Przedmiotem

badania w doświadczeniu I były komercyjne mieszanki traw gazonowych (12) o przeznaczeniu sportowym oraz odmiany gazonowe traw w obrębie trzech gatunków: życicy trwałej (*Lolium perenne* L.), wiechliny łąkowej (*Poa pratensis* L.) i kostrzewy czerwonej (*Festuca rubra* L.) (doświadczenie II). Powierzchnie obu doświadczeń podzielono na 4 części, z których każdą poddawano odmiennemu traktowaniu: 0/0 – obiekt kontrolny, 1/0 – symulowane użytkowanie sportowe, 0/1 – okrywanie agrowłókniną, 1/1 – okrywanie agrowłókniną i symulowane użytkowanie sportowe.

Doświadczenia pielęgnowano zgodnie z wytycznymi dla trawnika intensywnego typu „SPORT” (Prończuk 2002).

Zakres badań polowych i laboratoryjnych był odpowiedni dla osiągnięcia postawionego celu w pracy, a także podniesienia kwalifikacji naukowych Doktoranta.

Założenia metodyczne doświadczeń nie budzą zastrzeżeń, metodyka badań została omówiona precyzyjnie, a zastosowane metody badawcze należą do powszechnie stosowanych w badaniach łąkarskich w Polsce. Podkreślić należy, że badania były niezwykle pracowite. Zrealizowanie założeń metodycznych wymagało olbrzymich nakładów pracy i zaangażowania Doktoranta.

Na uwagę zasługuje staranna analiza statystyczna uzyskanych wyników badań za pomocą pakietu statystycznego Statistica w wersji 12,5 oraz SAS 9.2.

W rozdziale „Wyniki” Doktorant przyjął koncepcję przedstawienia uzyskanych rezultatów w trzech podrozdziałach. Na początku dokonał analizy zróżnicowanych warunków pogodowych w okresie badań. W drugim podrozdziale określił wpływ okrywania agrowłókniną na temperaturę murawy i gleby. Natomiast w trzecim podrozdziale dokonał oceny cech trawnikowych, występowania chorób (pleśni śniegowej, kompleksu czerwonej nitkowatości i różowej jamistości, rdzy), rozwoju systemu korzeniowego, zwięzłości podłoża, wartości indeksu chlorofilu (IC) i liczby pędów na jednostce powierzchni. Przyjęcie takiej koncepcji pozwoliło Autorowi na przedstawienie w usystematyzowany sposób bogactwa zebranych wyników badań.

Uważam, że mocną stroną pracy jest dokumentacja wyników badań. Mimo ogromnej ilości zestawiono je w syntetycznych i przejrzystych tabelach oraz przedstawiono na dobrze przemyślanych i starannie wykonanych rysunkach. Na kompleksowe podejście do rozpatrywanych zagadnień wskazują również zdjęcia fotograficzne obrazujące wygląd murawy okrywanej i nie okrywanej agrowłókniną, porażonej przez choroby itp. Rozdział „Wyniki” jest najobszerniejszy, liczy 68 stron, co stanowi 54% objętości całej pracy.

Do najważniejszych osiągnięć Autora należy wykazanie, że:

- okrywanie agrowłókniną spowodowało podwyższenie temperatury murawy o 2,0 C, a gleby o 2,6 C (na głębokości 5 cm),
- okrywanie zwiększało wilgotność powietrza o ok. 10%,
- okrywanie agrowłókniną wydłużyło okres wegetacji o ok. 28 dni w ciągu roku, już 3-ciego dnia po okryciu gleba była rozmarznięta, co jest czynnikiem niezbędnym dla bezpiecznego użytkowania murawy,
- wydłużenie wegetacji przez okrywanie agrowłókniną wpływało przede wszystkim na kolor i aspekt ogólny murawy w okresach wczesnej wiosny i późnej jesieni, natomiast nie powodowało nasilenia występowania chorób,
- okrywanie muraw agrowłókniną zwiększało liczbę pędów oraz objętość systemu korzeniowego natomiast nie wpływało na długość systemu korzeniowego traw,
- symulowane użytkowanie sportowe wpływało na ustępowanie kostrzewy czerwonej wysiewanej w badanych mieszankach, bądź w monokulturach, natomiast brak użytkowania doprowadziło do dominacji tego gatunku w runi,
- gatunkami tolerancyjnymi na użytkowanie sportowe okazały się gatunki: życica trwała (niezależnie od odmiany) i wiechlina łąkowa (nie wszystkie badane odmiany),
- symulowane użytkowanie sportowe nie wpływało na różnice długości systemu korzeniowego traw, natomiast zmniejszało objętość i suchą masę systemu korzeniowego,
- wydłużanie wegetacji za pomocą okrywania agrowłókniną nie jest szkodliwe dla traw,
- okrywanie murawy sportowej agrowłókniną oprócz efektu wizualnego i rozmarzniętego gruntu (odzyskania elastyczności) wpływa na przedłużenie okresu użytkowania trawiastych boisk piłkarskich i bezpieczeństwo zawodników.

Studiując rozdział „Wyniki” dostrzegłem drobne niedoskonałości, takie jak:

- korekty wymagają drobne usterki natury edytorskiej w nagłówkach tabel: wskaźnik hydrotermiczny Sielianinowa – prawidłowo Sielianinowa (tab. 7.1.), wg Paczos (1982) – prawidłowo Paczosa (tab. 7.2. i 7.3.),
- niefortunne stosowanie skrótów, np. dośw. I w nagłówku tab. 7.12,
- korekty wymagają także podpisy pod fotografią 9 i 10,
- dwukrotne zamieszczenie tabeli 7.57. w tekście pracy na str. 99 i 100,
- potknięcia językowe.

„Dyskusja” wyników została przedstawiona poprawnie, w oparciu o aktualną literaturę przedmiotu. Autor dokonał wartościowej analizy otrzymanych wyników badań własnych i

porównał je z wynikami innych autorów. Jednakże można zauważyć dużą ostrożność w osądach i jednoznacznych stwierdzeniach odnoszących się do wyników badań własnych. W dyskusji wykorzystano 56 pozycji (na 178 ujętych w wykazie piśmiennictwa). Rozdział ten w pełni zasługuje na pozytywną ocenę.

Proponuję połączenie i przeredagowanie rozdziałów „Podsumowanie” i „Wnioski” na „Wnioski”. Stanowią one najważniejszą część pracy doktorskiej, ponieważ obejmują wszystkie realizowane zadania badawcze i stanowią bezpośrednią odpowiedź na postawione cele.

Przedstawione uwagi i wątpliwości nie obniżają wartości merytorycznej pracy.

Wniosek końcowy

Podsumowując, należy stwierdzić, iż opracowany temat mieści się w dyscyplinie „Agronomia”, w dziedzinie nauk rolniczych.

Recenzowaną pracę oceniam wysoce pozytywnie, co wynika zarówno z interesującej problematyki badawczej, podjęcia próby wydłużenia okresu wegetacji traw za pomocą okrywania murawy agrowłókniną w warunkach symulacji użytkowania sportowego.

Jest to praca, która wnosi nowe elementy naukowe, uytylitarne i poznawcze oraz z całą pewnością poszerza naszą wiedzę z zakresu odmianoznawstwa traw gazonowych i wartości użytkowej mieszanek. Zawiera również konkretne praktyczne wskazówki najlepszych gatunków i odmian traw przydatnych do zakładania trawników sportowych zwłaszcza w warunkach centralnej części Polski.

Przedstawioną rozprawę doktorską oceniam jako spełniającą wymogi merytoryczne i szkoleniowe stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65 poz. 595 z późn. zm.). Stawiam więc Wysokiej Radzie Naukowej Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB w Radzikowie wniosek o dopuszczenie mgr inż. Kamila Prokopiuka do publicznej obrony.



Prof. dr hab. Kazimierz Grabowski

Olsztyn, 20 września 2016 r.