

## POSTĘPY W SYNTEZIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH DO HODOWLI ZIEMNIAKÓW O PODWYŻSZONEJ ZAWARTOŚCI BIAŁKA

*Marta Makuch*

Instytut Ziemniaka w Boninie, Pracownia Syntezy Ziemniaków Wysokobiałkowych,

Synteza materiałów o podwyższonej zawartości białka prowadzona jest dla hodowli ziemniaków pastewnych. Składnikiem decydującym o wartości ziemniaków przeznaczonych na paszę jest wysoka zawartość suchej masy, a w niej wysoka zawartość białka. Skrobia i białko decydują bowiem o wartości pokarmowej bulw ziemniaka. Synteza tego kierunku hodowli prowadzona jest w następującej kolejności:

1. Podnoszenie zawartości białka ogólnego ( $N \times 6,25$ )
2. Podnoszenie zawartości białka właściwego i zwiększanie udziału białka właściwego w białku ogólnym
3. Łączenie podwyższonej zawartości białka z wysoką zawartością suchej masy
4. Dodatni wpływ wysokiego nawożenia azotowego na zawartość białka
5. Łączenie podwyższonej zawartości białka i wysokiej zawartości suchej masy z wysokim plonem bulw.

Jednocześnie zwraca się uwagę na takie cechy gospodarcze jak: wielkość bulw, długość stolonów, długość wegetacji itp.

Średnia zawartość białka ogólnego w świeżej bulwie dla odmian ziemniaków uprawianych u nas wynosi 1,8%. Selekcjonując na zawartość białka ogólnego ( $N \times 6,25$ ) otrzymaliśmy rody mające 3,1% białka ogólnego w świeżej bulwie. Także selekcja na zawartość białka właściwego dała pozytywne rezultaty. Mamy rody o zawartości 1,7% białka właściwego w świeżej bulwie — średnia dla odmian krajowych wynosi ok. 1,0%. W wyniku łączenia podwyższonej zawartości białka z wysoką zawartością suchej masy nie osiągnęliśmy tak dużego postępu.

W tabelach 1 i 2 podano pochodzenie i charakterystykę perspektywicznych rodów Pracowni Syntezy Ziemniaków Wysokobiałkowych pod względem zawartości białka ogólnego i właściwego oraz suchej masy. Są to średnie wartości z 3 lat badań (1972-1974). W porównaniu z wzorcem (Flora, Lenino, Uran) rody te mają wyższą zawartość białka ogólnego ( $N \times 6,25$ ) w świeżej bulwie — średnio o 33% (u niektórych rodów dochodzi do 55%), białka właściwego — średnio o 32% (dochodzi do 61%)

i wyższą niż wzorzec zawartość suchej masy — średnio o 16%. Jeżeli chodzi o udział białka właściwego w białku ogólnym, to u wszystkich rodów przewyższa on 50%, ale tylko u czterech jest wyższy niż u odmiany Flora.

Tabela 1

Pochodzenie perspektywicznych rodów  
Pedigree of promising clones

| Ród hodowlany<br>Breeding clone | Pochodzenie<br>Pedigree       |
|---------------------------------|-------------------------------|
| PB 2034                         | PB 2017 × Stärkeragis         |
| PB 2039                         | PB 2009 × MPJ 44.685/1        |
| PB 2041                         | Erdkraft × PB 2002            |
| PB 2042                         | Erdkraft × MPJ 44.685/1       |
| PB 2043                         | PB 2002 × MPJ 44.685/1        |
| PB 2052                         | Erdkraft × PB 2002            |
| PB 2053                         | Erdkraft × PB 2002            |
| PB 2054                         | Erdkraft × MPJ 44.685/1       |
| PB 2055                         | Erdkraft × PPJ 44.685/1       |
| PB 2056                         | R. 282 × PB 2002              |
| PB 2057                         | PB 2002 × MPJ 44.685/1        |
| PB 2060                         | PB 2002 × Gross Lüs. 58.480/2 |
| PB 2062                         | Bałyk × R 330/66              |
| PB 2063                         | Flora × PB 2001               |

W badaniach naszych stwierdziliśmy dodatnią zależność między zawartością suchej masy i białka właściwego w świeżej bulwie ( $r = 0,360$ ;  $r = 0,825$ ) oraz dodatnią korelację między zawartością białka ogólnego i właściwego w świeżej bulwie ( $r = 0,676$ ;  $r = 0,827$ ). Znajomość tych zależności może być wykorzystana szczególnie w pierwszych latach hodowli, gdy materiał hodowlany jest bardzo duży, a analizy na zawartość białka są pracochłonne i kosztowne. Wystarczy wówczas analizować na jeden, ewentualnie dwa składniki, wiedząc że nie obniża się trzeciego.

Jak wyżej zaznaczono, prowadzimy także selekcję na dodatni wpływ nawożenia azotowego na zawartość białka i suchej masy. Analizując pojedyncze składniki na podstawie średnich z 3 lat (1972-1974) stwierdza się u niektórych rodów wymienionych w tabeli 2, że wysokie nawożenie azotowe (180 kg N/ha) wpłynęło na wzrost zawartości białka ogólnego w świeżej bulwie do 0,8%, białka właściwego — do 0,4% i suchej masy — do 3%. Jednak tylko u 5 z tych rodów (PB 2034, PB 2043, PB 2053, PB 2054, PB 2056) wysokie nawożenie azotowe spowodowało istotną wyższą zawartość białka ogólnego i właściwego w świeżej bulwie nie powodując spadku zawartości suchej masy.

Ubiegły 1974 r. ze względu na dużą ilość opadów, niskie temperatury i mało

dni słonecznych w okresie wegetacji, wpłynął niekorzystnie na wykorzystanie wysokiego nawożenia azotowego. U większości rodów nie stwierdzono wpływu nawożenia na zawartość białka. Różnice między 1972 i 1973 r. oraz trzecim rokiem badań 1974 dochodziły do 0,55% dla białka ogólnego i do 0,20% dla białka właściwego na niekorzyść ostatniego roku.

Tabela 2

Charakterystyka perspektywicznych rodów  
Characteristic of promising clones

| Ród<br>hodowlany<br>Breeding<br>clone    | Zawartość białka w świeżej bulwie<br>Protein content in fresh tuber |                  |                     |                  | Zawartość<br>suchej masy<br>Dry matter content |                  | Udział białka właściwego w białku<br>ogólnym w %<br>Proportion of proper<br>protein in general<br>protein |
|--|---|------------------|---------------------|------------------|--|------------------|---|
|  | ogólnego—general  |                  | właściwego — proper |                  |  |                  |   |
|  | w %   | w % wzorca       | w %                 | w % wzorca       | w %  | w % wzorca       |   |
|  | in %  | in % of standard | in %                | in % of standard | in %   | in % of standard |   |
| PB-2060                                  | 2,72  | 155              | 1,66                | 161              | 29,5   | 115              | 61  |
| PB-2043                                  | 2,56  | 145              | 1,48                | 144              | 29,1   | 114              | 58  |
| PB-2042                                  | 2,50  | 142              | 1,42                | 138              | 32,5   | 127              | 57  |
| PB-2053                                  | 2,48  | 141              | 1,49                | 145              | 30,2   | 111              | 60  |
| PB-2054                                  | 2,47  | 140              | 1,34                | 130              | 30,7   | 120              | 54  |
| PB-2041                                  | 2,39  | 136              | 1,32                | 128              | 29,8   | 116              | 55  |
| PB-2052                                  | 2,34  | 133              | 1,34                | 130              | 30,6   | 119              | 57  |
| PB-2039                                  | 2,33  | 132              | 1,37                | 133              | 28,7   | 112              | 59  |
| PB-2063                                  | 2,26  | 128              | 1,45                | 141              | 29,3   | 114              | 64  |
| PB-2034                                  | 2,25  | 128              | 1,19                | 115              | 30,9   | 121              | 53  |
| PB-2062                                  | 2,25  | 127              | 1,25                | 121              | 27,2   | 106              | 56  |
| PB-2055                                  | 2,23  | 127              | 1,28                | 124              | 31,0   | 121              | 57  |
| PB-2057                                  | 2,10  | 119              | 1,17                | 113              | 26,5   | 103              | 56  |
| PB-2056                                  | 1,96  | 111              | 1,30                | 126              | 29,0   | 113              | 66  |
| Wzorzec<br>Standards                     |   |                  |                     |                  |  |                  |   |
| Flora                                    | 1,94  | 110              | 1,15                | 112              | 25,9   | 101              | 59  |
| Lenino                                   | 1,72  | 97               | 0,99                | 96               | 25,6   | 100              | 58  |
| Uran                                     | 1,68  | 95               | 0,94                | 91               | 25,3   | 100              | 56  |
| Średnia<br>wzorca<br>Mean of<br>standard | 1,76  | 100              | 1,03                | 100              | 25,6   | 100              | 58  |

Duże trudności napotykałyśmy w łączeniu podwyższonej zawartości białka i wysokiej zawartości suchej masy z wysokim plonem bulw. W tabeli 3 podano plony białka, suchej masy i bulw perspektywicznych rodów wymienionych w tabeli 2 w porównaniu z wzorcem. Są to średnie wartości z 3-letnich badań własnych prowadzonych w latach 1972-1974. Wymienione w tabeli rody należą do grupy odmian

o średnio-późnym i późnym okresie wegetacji. Plon białka ogólnego u 12 z wymienionych rodów jest wyższy niż u odmian wzorcowych, odnośnie białka właściwego 13 rodów przewyższa plon wzorca, jednak plon suchej masy tylko u 5 rodów jest wyższy, a u dwóch na poziomie wzorca. Pozostałe rody dały plon suchej masy w granicach 83-95% wzorca. Plon bulw był niski i kształtował się w granicach 72-99% wzorca.

Tabela 3

Plony białka, suchej masy i bulw (średnie z lat 1972-74)  
Yields of protein, dry matter and tubers (mean for 1972-74)

| Ród<br>hodowlany<br>Breeding<br>clone    | Plon z hektara — Yield per hectare |                                   |                     |                                   |   |                                   |            |                                   |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|------------|-----------------------------------|
|  | białka — protein                   |                                   |                     |                                   | suchej masy<br>dry matter bulw — tubers |                                   |            |                                   |
|  | ogólnego — general                 |                                   | właściwego — proper |                                   | w q                                     |                                   | w % wzorca |                                   |
|  | w q                                | w % wzorca<br>in % of<br>standard | w q                 | w % wzorca<br>in % of<br>standard | w q                                     | w % wzorca<br>in % of<br>standard | w q        | w % wzorca<br>in % of<br>standard |
| PB 2039                                  | 10,20                              | 122                               | 6,00                | 125                               | 125,9                                   | 103                               | 439        | 92                                |
| PB 2043                                  | 10,07                              | 121                               | 5,85                | 122                               | 114,9                                   | 94                                | 394        | 83                                |
| PB 2042                                  | 9,87                               | 119                               | 5,65                | 117                               | 128,8                                   | 106                               | 395        | 83                                |
| PB 2057                                  | 9,85                               | 118                               | 5,47                | 114                               | 125,1                                   | 103                               | 473        | 99                                |
| PB 2034                                  | 9,80                               | 118                               | 5,17                | 107                               | 134,7                                   | 111                               | 436        | 92                                |
| PB 2052                                  | 9,59                               | 115                               | 5,49                | 114                               | 125,6                                   | 103                               | 410        | 86                                |
| PB 2060                                  | 9,35                               | 112                               | 5,69                | 117                               | 101,2                                   | 83                                | 343        | 72                                |
| PB 2063                                  | 9,24                               | 111                               | 5,90                | 123                               | 119,0                                   | 98                                | 407        | 86                                |
| PB 2041                                  | 9,21                               | 111                               | 5,08                | 106                               | 115,6                                   | 95                                | 387        | 81                                |
| PB 2062                                  | 9,13                               | 110                               | 5,11                | 106                               | 111,2                                   | 91                                | 408        | 86                                |
| PB 2054                                  | 9,09                               | 109                               | 4,92                | 102                               | 113,6                                   | 93                                | 369        | 78                                |
| PB 2053                                  | 8,85                               | 106                               | 5,31                | 110                               | 107,0                                   | 89                                | 357        | 75                                |
| PB 2055                                  | 8,32                               | 100                               | 4,80                | 100                               | 115,8                                   | 95                                | 374        | 79                                |
| PB 2056                                  | 7,82                               | 94                                | 5,21                | 108                               | 120,4                                   | 99                                | 399        | 84                                |
| Wzorzec<br>Standards                     |                                    |                                   |                     |                                   |   |                                   |            |                                   |
| Flora                                    | 9,02                               | 108                               | 5,32                | 111                               | 122,0                                   | 100                               | 472        | 99                                |
| Lenino                                   | 8,26                               | 99                                | 4,69                | 97                                | 123,7                                   | 102                               | 480        | 101                               |
| Uran                                     | 7,69                               | 92                                | 4,42                | 92                                | 119,3                                   | 98                                | 472        | 99                                |
| Średnia<br>wzorca<br>Mean of<br>standard | 8,32                               | 100                               | 4,81                | 100                               | 121,7                                   | 100                               | 475        | 100                               |

Otrzymanie plonu suchej masy na poziomie odmian wysokoskrobiowych plus 2 q białka z hektara więcej niż dają obecnie uprawiane odmiany skrobiowe jest jak najbardziej realne w produkcji przyszłych odmian pastewnych.

*M. Makuch*

## ДОСТИЖЕНИЯ СИНТЕЗА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ПО СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА

### Резюме

Синтез исходного материала с повышенным содержанием белка использовали для селекции кормового картофеля.

В работе этого направления селекции обращаем внимание на:

1. повышение содержания общего азота ( $N \times 6,25$ ),
2. повышение содержания белкового азота и увеличение участия белкового азота в общем азоте,
3. связывание повышенного содержания азота с высок содержанием сухих веществ,
4. положительное влияние высокого азотного фона на содержание белка,
5. связывание повышенного содержания белка и высокого содержания сухого вещества с высоким урожаем клубней.

В результате селекции получили колны превышающие стандартные сорта на 50% содержанием общего и белкового азота в сыром клубне, а также характеризующиеся высоким содержанием сухого вещества. Большие трудности находят в связывании повышенного содержания белка и высокого содержания сухого вещества с высоким урожаем клубней. Имеем клоны дающие повышенный урожай белка на 10-20%, но низкий урожай сухого вещества по сравнению со стандартными сортами.

*M. Makuch*

## ADVANCES IN THE DEVELOPMENT OF PARENTAL LINES FOR BREEDING POTATOES WITH INCREASED PROTEIN CONTENT

### Summary

The parental lines with increased protein content are being developed for breeding feed potato. An emphasis is put on:

1. increase of general protein content ( $N \times 6.25$ )
2. increase of proper protein content and of the proportion of proper protein in general protein
3. combining increased protein content with high dry matter content
4. positive effect of high nitrogen fertilization on proper protein content
5. combining increased protein and high dry matter content with high tuber yield.

In the course of the selection breeding lines were obtained exceeding standard varieties by 50% in general and proper protein in fresh tuber and showing high dry matter content. Considerable difficulties occur when increased protein and high dry matter content are being combined with high tuber yield. There are breeding lines producing protein yield 10-20% higher than of standard varieties, but their dry matter yield is lower than that of standards.

### DYSKUSJA

*Doc. dr hab. J. Jakubiec*

W ziemniakach pastewnych, poza azotem białkowym, należałoby oznaczać inne formy azotu. Byłoby również dobrze wiedzieć jaka jest ich wartość biologiczna, przyswajalność i ewentualnie szkodliwość.

*Doc. dr hab. E. Nowacki*

Metodami naszymi, a więc i tymi, które stosuje dr Makuch nie jest oznaczany azot azotanowy. Innymi metodami nie stwierdzono zawartości azotanów w bulwach. Różnica między białkiem surowym a właściwym przypada na aminokwasy. Różnica ta zależy od takich czynników jak zbalansowanie nawożenia (od przewagi azotu nad potasem), zaopatrzenie w siarkę itp.

*Prof. dr K. Roguski*

Przy oznaczeniach zawartości białka dobrze byłoby podawać przedziały ufności. Różnice między latami są duże i przydałaby się ich ocena.

*Dr M. Makuch*

Zawartość białka badana jest w doświadczeniach 6-powtórzeniowych. Przedziały ufności dla zawartości białka ogólnego wahają się 0,2-0,35%.

*Mgr K. Jabłoński*

Czy kierunek syntezy materiałów wyjściowych do hodowli ziemniaków o podwyższonej zawartości białka jest zgodny z perspektywą nowych technologii żywienia trzody chlewnej w Polsce? Kraje Europy Zachodniej — o wysokim poziomie rolnictwa — już dawno zrezygnowały z ziemniaków jako paszy dla trzody chlewnej, a używają głównie jęczmienia, w którym koszt 1q białka przy wysokich plonach jest znacznie niższy. Produkcja jęczmienia jest tańsza, mniejsze są straty w czasie przechowywania i karmienie trzody łatwiej zmechanizować. Skarmianie ziemniaków w postaci suszu podwyższa koszt paszy o 15-20%, a nie mamy w kraju dużych możliwości suszenia (suszy się obecnie ok. 3% ziemniaków paszowych). Ziemniak nie wytrzymuje konkurencyjności jęczmienia pastewnego w żywieniu trzody chlewnej. Czy przy przemianach występujących na polskiej wsi (szybkie zmniejszanie się zatrudnienia, specjalizacji produkcji oraz zwiększenie uprawy zbóż) rola ziemniaków jako paszy dla trzody chlewnej nie zacznie gwałtownie spadać?

*Dr M. Makuch*

Żywieniowcy przewidują do 1990 roku duży udział ziemniaka w tuczu trzody chlewnej w Polsce. Musimy ograniczać import białka i ziemniak może nam w tym wiele pomóc. Przy plonie 10-12 q białka z ha w ziemniaku, a taki plon wydaje się realny, trudno o rośliny dające wyższe plony.

*Dr M. Piasecki*

Plon 120 q suchej masy w ziemniakach jest z pewnością konkurencyjny do plonu 40 q ziarna jęczmienia z ha. Skrobię można przekształcić w białko na drodze technologicznej Według badań Instytutu Zootechniki, 0,5 kg przerobionych ziemniaków o zawartości 15% skrobi może zastąpić w dawce pokarmowej 200 g paszy treściwej.

Z ekonomicznego punktu widzenia należałoby zbadać jaki jest koszt produkcji azotu organicznego po nawożeniu azotem.

*Doc. dr E. Kapsa*

Problem zabezpieczenia paszy or z produkcji ziemniaka na cele pastewne powraca wiele razy w dyskusjach. Mówi się o rozwijaniu hodowli zwierząt, o potrzebie ograniczania importu zbóż, znaczeniu ziemniaka jako rośliny pastewnej. Wskazuje się też na duże zainteresowanie zagadnieniem ziemniaka paszowego w zachodnich republikach Związku Radzieckiego oraz w NRD. Ten niewątpliwie ważny dla naszego rolnictwa problem oczekuje wyczerpującego opracowania naukowego. Około 60% zbiorów ziemniaka zużywa się u nas na paszę i dlatego wprowadzenie odmian pastewnych jest z punktu widzenia gospodarczego sprawą dużej wagi. Równoległe z hodowlą wysokowartościowych odmian powinny iść badania nad technologią produkcji pasz z ziemniaka oraz sposobami skarmiania.

*Prof. dr K. Świeżyński*

O przyszłości ziemniaka pastewnego w Polsce zadecyduje technologia. Trzeba o tym mówić na sesji hodowców, bo cele hodowlane winny być wyznaczone między innymi przez technologię. Zarzuciliśmy kierunek syntezy „nać i bulwy na paszę”, bo nie mamy obecnie technologii zbioru. Popieramy działania w kierunku poprawy technologii.

*Dr J. Lipińska*

Hodowcy ziemniaka winni w większym, niż dotychczas stopniu, wykorzystywać w swej pracy dorobek genetyki populacji. Hodowcy innych roślin, a przede wszystkim zwierząt, opracowują indeksy selekcyjne, które ułatwiają selekcję na wiele cech jednocześnie. Postuluję zwiększenie prac genetycznych nad ziemniakiem.