

Kilka uwag o pracy prof. dr Cz. Kanafojskiego pt. „Zagadnienia zbioru zbóż kombajnem S-4“

(Roczniki Nauk Rolniczych. Tom 66, seria C, zeszyt 4)

Cytowana w tytule praca, zawierająca analizę pracy kombajnów S-4, na podstawie własnych i zagranicznych badań, zawierając znaczną ilość nowych sformułowań, wniosków konstrukcyjnych i eksploatacyjnych, opiera niektóre z nich na wzorach, co do których dadzą się wysunąć pewne zastrzeżenia, mogące mieć wpływ na wyniki obliczeń.

W przytoczonym w pracy pod pozycją (4) wzorze na str. 108 mamy

$$q = 0,01 \cdot S_r \cdot v \cdot Q \cdot (k+1) \dots \dots \dots (a)$$

ten sam wzór w nieco innej formie podano na str. 112 pod poz. (9):

$$q = 0,01 \cdot S_r \cdot v \cdot \frac{Q}{k'} \dots \dots \dots (b)$$

w których oznaczono:

- q — ciężar podawanego do kombajnu materiału w kG/sek;
- S_r — szerokość cięcia kombajnu w metrach;
- v — szybkość ruchu kombajnu w m/sek;
- Q — plon ziarna w q/ha;
- k — stosunek ciężaru słomy do ciężaru ziarna lub

$$k' = \frac{1}{k + 1} \text{ — stosunek ciężaru ziarna do ciężaru całego zboża.}$$

Jednocześnie na str. 110 w. 2 od dołu podano, iż konstrukcyjna przepustowość młocarni wynosi 2,5 kG/sek masy zboża.

Wydaje się jednak, że założenia powyższe nie są w pełni słuszne. Czym bowiem ograniczona może być przepustowość kombajnu?

Wyliczyć tu można:

1. Heder i aparat podający.
2. Bęben młocarni.
3. Wytrząsacze.
4. Urządzenia czyszczące.

W żadnym jednak z tych wypadków nie decyduje o przepustowości kombajnu ciężar napływającego zboża. I tak poz. 4 jest ograniczona przez ilość napływającego zanieczyszczonego ziarna, zaś w pozostałych wypadkach zależy od objętości napływającego zboża, a nie jego ciężaru. Ponieważ zaś ciężar objętościowy słomy jest około 10-krotnie mniejszy od ciężaru objętościowego ziarna, to jedynie jej objętość lub ciężar ma znaczenie praktyczne.

Dlatego też, ze względu na to, że w kombajnie S-4 nie występuje zatykanie sit napływającym ziarnem, przepustowość określona jest praktycznie przez ciężar napływającej z aparatu tnącego słomy. Wynosi ona dla pszenicy ozimej około 54 q/godz., tj. 1,5 kG/sek. i nie ulega większym zmianom przy zmianie wartości współczynnika „k”.

Oznaczmy z kolei przez:

s — ilość przepuszczonej w jednostce czasu przez kombajn słomy;

z — „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ ziarna;

d — stosunek $\frac{s}{s+z}$

mamy:

$$d = \frac{k}{k+1} \dots \dots \dots (c)$$

Oznaczywszy indeksami 1 i 2 wartość dla dwóch różnych plonów, otrzymamy, zachowując warunek stałej maksymalnej ilości słomy, którą może przepuścić kombajn:

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{d_2}{d_1} \dots \dots \dots (d)$$

Podstawiając (c) do (d) i zastępując

$$k_1 = \frac{s_1}{z_1} \quad \text{a} \quad k_2 = \frac{s_2}{z_2}$$

otrzymamy: $s_1 = s_2$

Przyjmując teraz warunek, że $s = 1,5 \text{ kG/sek} = \text{const.}$ otrzymamy:

$$q = 1,5 \frac{k+1}{k} \text{ kG/sek.} \dots \dots \dots (e)$$

co stanowi rzeczywistą konstrukcyjną przepustowość kombajna.

Przyjmując w naszych warunkach $1 \leq k \leq 2$ będziemy mieli odpowiednio $3 \geq q \geq 2.25$.

Należy zaznaczyć, że wartość $s = 1.5$ pochodzi z pomiarów, jednak wielkość jej nie jest istotna dla toku rozważań.

Rozpatrując zatem wzory (a) i (b) stwierdzamy, że są one prawdziwe, gdy chodzi o wyliczenie wartości q z pozostałych parametrów, natomiast nie można wyliczać plonu ziarna Q, w założeniu, że $q = 2.5 = \text{const.}$, gdyż w istocie $q = f(k)$.

Wyliczenie takie zrobiono w omawianej pracy dla sporządzenia wykresów piłowych podanych na rys. 4, przy czym wzór mógł mieć jedynie formę pochodzącą z przekształcenia (a) lub (b), a to:

$$Q = \frac{100 \cdot q}{S_r \cdot v \cdot (k+1)} \quad \text{lub} \quad Q = \frac{100 \cdot q \cdot k'}{S_r \cdot v}$$

Po czym po wstawieniu za Autorem $q = 2.5$ oraz $S_r = 4$ dostajemy równania

$$Q = \frac{6.25}{v \cdot (k+1)} \quad \text{lub} \quad Q = \frac{62.5 \cdot k'}{v} \dots \dots \dots /f \text{ i } f'/$$

wyznaczające nam te punkty wykresu (rys. 4), w których Q odpowiada pełnemu obciążeniu bębna $q = 2,5$ kG/sek.

Zgodnie jednak z podanym wyżej wyprowadzeniem, wzór ten powinien mieć formę:

$$Q = \frac{100 \cdot q}{S_r \cdot v \cdot (k+1)} = \frac{100 \cdot s \cdot \frac{k+1}{k}}{S_r \cdot v \cdot (k+1)} = \frac{37,5}{v \cdot k} \dots \dots \dots /g/ \text{ lub}$$

$$Q = \frac{37,5 \cdot k'}{v \cdot (1-k')} \dots \dots \dots /g$$

O ile zatem w wypadku $k = 1,5$ różnice między oboma wzorami nie występują, gdyż wtedy $q = 2,5$ kG/sek., to dla każdej innej wartości k różnica ta istnieje. Tak więc np. rozpatrywany przez Autora na str. 112 (w. 5 od góry i nast.) przypadek zbioru długosiemiastego żyta o stosunku $k = 2$, przy szybkości $0,44$ m/sek. wymaga w rzeczywistości plonu nie 67 q/ha, jak podaje autor, lecz jedynie $42,5$ q/ha.

Ta stosunkowo znaczna różnica wynika po pierwsze z nieścisłego obliczenia w omawianym przykładzie, które powinno dawać nie 67 , lecz około $48,5$ q/ha, gdyż jak to wynika z własnych założeń Autora (wzory a/i/b), ze wzrostem k plon Q musi maleć przy stałej maksymalnej przepustowości $q = 2,5$ kG/sek., nie zaś rosnać, jak to podano w przykładzie.

Drugą przyczyną mniejszej w rzeczywistości, gdyż wynoszącej jedynie 6 q/ha różnicy, jest wyprowadzona wyżej zależność (g).

Warto jednak wykonać obliczenie dla warunków nie omawianych przez Autora, tj. dla $k = 1$, tj. $k' = 0,5$ otrzymamy wtedy według wzoru Autora (f')

$$Q = 71 \text{ q/ha}$$

zaś według wyprowadzonego wyżej wzoru (g')

$$Q = 85 \text{ q/ha}$$

a więc różnicę 14 q/ha, co wynosi około 20% .

Wnioski

Powyżej wyprowadzone równania nie podważają rozważań Autora co do konieczności stosowania przekładni o większej liczbie stopni lub bezstopniowej, wykazują jednak konieczność zaznaczenia, przy wykresach, iż odnoszą się one jedynie do stosunku $k = 1,5$ lub podobnego.

Wykres (rys. 4) odnosi się także jedynie do wartości $k = 1,5$ i nie może zostać rozszerzony na inne wartości k przez prostą zmianę skali, lecz wymaga przesunięcia szczytów wykresu piłowego do właściwej wielkości na skali q .

To samo też odnosi się do wykresu (rys. 6), który w lewej dolnej części powinien mieć szereg krzywych odpowiadających różnym wartościom k , a co za tym idzie także q .

Typowane na str. 113 szybkości kombajnu powinny być zrewidowane w sensie objęcia nimi wszystkich spotykanych w kraju wartości k .

Wzór znajdujący się na str. 117, a służący do obliczania wydajności, jest tylko wtedy słuszny, gdy okaże się, że zmienność współczynników β i γ pokrywa niedokładności wynikające z różnic w wartościach k .