

WSKAŹNIK TECHNICZNEGO UZBROJENIA A WYDAJNOŚĆ PRACY W ASPEKTCIE UPROSZCZENIA PRODUKCJI ROŚLINNEJ

Urszula Małaga-Toboła

Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Streszczenie: W opracowaniu określono wskaźnik technicznego uzbrojenia jako stosunek wartości odtworzeniowej parku maszynowego i nakładów pracy oraz wydajność pracy jako stosunek produkcji czystej do nakładów pracy. Zebrane informacje na podstawie, których określono te wskaźniki dotyczyły roku 2002 i 2007. Badaniami objęto 116 gospodarstw małopolskich, których właściciele otrzymali pomoc finansową z przeznaczeniem na rozwój inwestycji. Do celów analizy porównawczej badane obiekty podzielono na grupy ze względu na kierunek i stopień uproszczenia produkcji. Istotne związki między badanymi cechami określono wykorzystując program STATISTICA v. 6.0.

Słowa kluczowe: wskaźnik technicznego uzbrojenia, nakłady pracy, produkcja czysta, wydajność pracy, kierunek produkcji, uproszczenie produkcji

Wprowadzenie

Wydajność pracy i kapitałochłonność produkcji to dwie wielkości wynikające z relacji pomiędzy nakładami i produkcją, a opisujące technikę wytwarzania określonych dóbr. Kapitałochłonność charakteryzuje technikę produkcji od strony ponoszonych nakładów materialnych i wraz z jej wzrostem następuje wzrost wydajności pracy. Istotny wpływ na wydajność pracy ma uzyskana wielkość produkcji zależna od kombinacji nakładów kapitału i pracy. Jednym ze źródeł bardzo niskich wskaźników wydajności pracy w rolnictwie polskim w porównaniu z rolnictwem UE jest wysoki odsetek zatrudnienia w rolnictwie szacowany na 19%. W wyniku spodziewanego wzrostu intensywności produkcji nastąpi zwiększone zapotrzebowanie na maszyny i urządzenia zapewniające wysoką jakość uzyskiwanych produktów, zwiększające wydajność i ułatwienie pracy fizycznej w gospodarstwie i jego obsłudze. Takie gospodarstwa muszą być więc według Roszkowskiego [1998] i Wójcickiego [2003] dostosowane do nowych technologii wynikających z wymagań rolnictwa zrównoważonego i wielofunkcyjnego modelu polskiej wsi. Jednakże oceniając stan gospodarczy polskiego rolnictwa można stwierdzić, że obecne wyposażenie kapitałowe jest najsłabszym ogniwem jego potencjału produkcyjnego, co ogranicza zwiększenie możliwości produkcyjnych oraz zmianę relacji czynników produkcji i technik wytwarzania w rolnictwie, zależnych m.in. od postępu naukowo-technicznego [Tomczak 2005].

Cel, zakres i metodyka pracy

Celem pracy było określenie wzajemnych powiązań pomiędzy wskaźnikiem technicznego uzbrojenia a wydajnością pracy, w gospodarstwach o różnym kierunku i stopniu uproszczenia produkcji.

Badaniami objęto 116 wniosków inwestycyjnych złożonych przez małopolskich rolników do Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa o przyznanie środków finansowych na rozwój inwestycji. Środki te przyznawane były z programu SAPARD działanie 2. Informacje zawarte we wnioskach pozwoliły na określenie zmian wskaźnika technicznego uzbrojenia i wartości produkcji czystej, a w konsekwencji wydajności pracy, w latach 2002–2007. Dla celów analizy porównawczej badane obiekty podzielono na trzy główne grupy kierunkowe tj. prowadzące produkcję roślinną, zwierzęcą i mieszaną. Spośród gospodarstw zajmujących się produkcją roślinną wyróżniono obiekty warzywnicze, sadownicze i ogólnoroślinne. Natomiast gospodarstwa zajmujące się produkcją zwierzęcą podzielono na podgrupy specjalizujące się w chowie bydła, trzody i owiec. Ponadto dokonano podziału gospodarstw na grupy różniące się liczbą uprawianych grup roślin technologicznie jednorodnych. Liczba grup technologicznie jednorodnych roślin decydowała o stopniu uproszczenia. Najwyższy I^o uproszczenia obejmował tylko jedną grupę roślin. Kolejne stopnie uproszczenia odpowiadały zwiększającej się liczbie grup roślin.

Charakterystyka badanych gospodarstw

Spośród badanych obiektów, zarówno w 2002 jak i w 2007 roku najwyższy (I^o) stopień uproszczenia osiągnęły po 3 gospodarstwa, zaś najniższy, w 2002 (VII^o) również 3, a w 2007 (VIII^o) – 1 gospodarstwo. Spośród wyróżnionych typów gospodarstw najmniej zróżnicowaną działalność w zakresie produkcji roślinnej prowadziły gospodarstwa jednokierunkowe specjalizujące się w produkcji zwierzęcej, natomiast najbardziej zróżnicowaną - gospodarstwa dwukierunkowe. W gospodarstwach o roślinnym kierunku produkcji, wielogałęziową produkcją zajmowały się obiekty warzywnicze i ogólnoroślinne. Spośród tych pierwszych w 2002 r. aż 62,3% gospodarstw uprawiało cztery i pięć grup roślin technologicznie jednorodnych. Natomiast w drugich, 73,1% gospodarstw zajmowało się uprawą czterech, pięciu i sześciu grup roślin, a zaledwie 7,7% prowadziło produkcję rolniczą na drugim stopniu uproszczenia. Największą powierzchnię użytków rolnych posiadały gospodarstwa należące do I i II grupy uproszczenia (tab.1). W przypadku pierwszym ponad 87% tej powierzchni stanowiły użytki zielone, gdyż jedno z gospodarstw należące do tej grupy utrzymywało owce. Druga grupa również wyróżnia się wysokim udziałem użytków zielonych oraz największym arealem sadów i plantacji wieloletnich. Natomiast w pozostałych grupach kierunkowych uprawiających od trzech do siedmiu grup roślin technologicznie jednorodnych udział gruntów ornych średnio stanowił ponad 88%, powierzchnia łąk i pastwisk zajmowała 9%, a sady i plantacje wieloletnie 3% powierzchni użytków rolnych.

Wskaźnik technicznego uzbrojenia...

Tabela 1. Średnia powierzchnia użytkowania gruntów [ha·gosp.⁻¹] i obsada inwentarza żywego [SD·ha⁻¹ UR] w badanych grupach gospodarstw
 Table 1. Average area of land use [ha·farm⁻¹] and livestock density [heads per hectare of agricultural land] for the investigated farm groups

Stopień uproszczenia	2002					2007				
	UR	GO	TUZ	Sady i plantacje	Obsada inwentarza żywego	UR	GO	TUZ	Sady i plantacje	Obsada inwentarza żywego
I	27,17	3,36	23,81	0,00	0,85	26,26	0,22	22,52	3,52	0,05
II	18,93	12,17	5,64	1,12	0,19	5,14	2,97	0,37	1,80	0,17
III	11,55	10,57	0,74	0,24	0,42	19,06	15,04	3,87	0,15	0,54
IV	14,73	12,49	1,76	0,48	0,35	12,93	11,42	1,28	0,23	0,40
V	13,70	12,42	0,98	0,31	0,62	12,18	11,11	0,76	0,31	0,49
VI	10,46	9,10	0,52	0,85	0,45	14,62	13,48	1,00	0,15	0,66
VII	13,42	11,85	1,47	0,09	1,01	11,83	8,66	2,20	0,96	0,19
VIII	–	–	–	–	–	21,73	18,86	2,59	0,28	0,80
Średnio	14,18	11,55	2,16	0,47	0,47	13,71	11,29	1,97	0,45	0,47

Źródło: obliczenia własne autora

W ciągu badanego okresu zdecydowanie największym zmianom uległa powierzchnia użytków rolnych gospodarstw o II stopniu uproszczenia, gdyż jedno z nich o areale 94,62 ha w 2007 r. należało już do grupy III. Natomiast największe zmiany dotyczące obsady inwentarza żywego odnotowano w grupie I i VII, w których to nastąpił jej spadek odpowiednio o: 94 i 81%. Przyczyną takiej sytuacji w pierwszej z nich było przejście gospodarstwa zajmującego się na dużą skalę tuczem trzody chlewnej do grupy III, zaś w drugim przypadku jedno z gospodarstw prowadzące produkcję mieszaną z wysoką obsadą krów mlecznych i trzody chlewnej należące w 2002 r. do grupy VII, zwiększając różnorodność produkcji w 2007 r. przeszło do grupy VIII.

Wyniki badań

Modernizacja rolnictwa czyli wprowadzanie do gospodarstw nowych technologii i nowej techniki rolniczej nie jest możliwa bez rozwoju postępu naukowo-technicznego, stanowiącego wg metodyki opracowanej przez Michałka i Kowalskiego [1998], różnicę pomiędzy wskaźnikami technicznego uzbrojenia gospodarstw w pewnym przedziale czasowym. Wymiernymi efektami tego postępu powinna być substytucja pracy żywej pracą uprzedmiotowioną oraz wzrost wydajności pracy. Jednakże jak podkreśla Tabor [1998] wzrost wskaźnika substytucji przy jednoczesnym wzroście efektywności pracy jest możliwy tylko w przypadku racjonalnego wykorzystania technicznych środków produkcji.

W 2002 r. najwyższy wskaźnik technicznego uzbrojenia i jednocześnie najwyższą wydajność pracy odnotowano w obiektach ogólnoroślinnych, utrzymujących bydło oraz prowadzących produkcję mieszaną (tab. 2 i tab. 3). Były to gospodarstwa charakteryzujące się wysoką wartością odtworzeniową parku maszynowego i niskimi nakładami pracy.

Tabela 2. Wskaźnik technicznego uzbrojenia wg stopnia uproszczenia produkcji [zł·rbh⁻¹]
Table 2. Technical equipping index according to production simplification degree [PLN·man-hour⁻¹]

Stopień uproszczenia	Łącznie	Gospodarstwa								
		jednokierunkowe								dwukierunkowe
		Produkcja roślinna				Produkcja zwierzęca				
		Ogółem	w tym			Ogółem	w tym			
warzywn.	sadown.		ogólnorośl.	bydło	trzoda		owce			
2002										
I	23,41	37,65	37,65	-	-	16,30	-	16,73	15,86	-
II	107,88	82,68	59,10	92,00	104,08	61,41	-	61,41	-	190,55
III	98,87	93,67	89,87	53,66	114,12	161,39	184,70	138,07	-	57,17
IV	114,87	111,26	80,44	78,47	176,99	112,74	113,86	112,18	-	134,25
V	98,04	108,48	107,29	49,30	131,57	78,04	106,28	63,92	-	69,35
VI	79,70	69,51	47,33	-	87,25	-	-	-	-	125,59
VII	97,54	53,03	78,76	-	27,31	-	-	-	-	84,63
VIII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem	99,42	97,94	86,46	72,39	128,21	89,92	134,95	81,20	15,86	111,65
2007										
I	66,03	84,28	-	84,28	-	29,52	-	-	29,52	-
II	75,69	76,73	97,87	70,98	9,42	67,41	-	67,41	-	-
III	86,15	87,79	79,36	-	125,70	121,13	184,55	89,43	-	177,52
IV	95,09	82,09	85,40	81,34	87,78	119,77	140,84	98,69	-	97,57
V	107,12	114,63	105,84	60,53	134,97	101,32	-	101,32	-	67,36
VI	91,41	75,97	68,70	-	89,06	86,01	110,87	61,14	-	129,24
VII	114,68	114,68	77,26	-	133,39	-	-	-	-	-
VIII	76,33	-	-	-	-	-	-	-	-	76,33
Razem	98,22	95,44	88,89	74,77	114,37	97,68	145,42	86,96	29,52	111,13

Źródło: obliczenia własne autora

Natomiast w 2007 r. w grupach tych wskaźnik technicznego uzbrojenia nadal pozostał najwyższy, ale już wydajność pracy w obiektach ogólnoroślinnych i utrzymujących bydło była najniższa (wyłączając gospodarstwo owczarskie). Jedynie w gospodarstwach o mieszanym kierunku produkcji zmiany poczynione w strukturze produkcji korzystnie wpłynęły na wydajność pracy, która wzrosła o 45,9%. W obiektach tych zwiększono areal warzyw uzyskując w ten sposób wzrost produkcji czystej i jednocześnie właściwie zagospodarowa-

Wskaźnik technicznego uzbrojenia...

no nadwyżki siły roboczej. Również na uwagę zasługują gospodarstwa sadownicze oraz tuczące trzodę chlewną, bowiem to w nich w ciągu badanych 5 lat (2002-2007) wydajność pracy wzrosła odpowiednio o 63,5 i 45,5%. Obiekty sadownicze zwiększyły powierzchnię sadów

i plantacji a także zmniejszyły uprawę zbóż na rzecz warzyw. Natomiast obiekty zajmujące się chowem świń wprowadziły do produkcji rośliny przemysłowe. Efektem tych zmian był wzrost produkcji czystej o 103,6% w gospodarstwach sadowniczych i o 62,9% w gospodarstwach utrzymujących trzodę. Jednocześnie w gospodarstwach tych nastąpiły zmiany w strukturze parku maszynowego w wyniku zakupu maszyn specjalistycznych, zgodnie z kierunkiem prowadzonej działalności, które rzutowały na wydajność pracy w stosowanych technologiach uprawy.

Tabela 3. Wydajność pracy wg stopnia uproszczenia produkcji [zł·rbh⁻¹]

Table 3. Productivity according to the degree of production simplification [zlotys·labour-hour⁻¹]

Stopień uproszczenia	Łącznie	Gospodarstwa								
		jednokierunkowe								dwukierunkowe
		Produkcja roślinna				Produkcja zwierzęca				
		Ogółem	w tym			Ogółem	w tym			Produkcja mieszana
warzywn.	sadown.		ogólnorośl.	bydło	trzoda		owce			
2002										
I	3,78	3,22	3,22	-	-	4,06	-	5,29	2,82	-
II	11,80	14,28	16,03	4,77	25,90	6,15	-	6,15	-	7,10
III	11,13	11,34	10,74	8,33	13,75	12,51	10,62	14,39	-	4,92
IV	12,93	14,24	14,58	8,30	14,30	6,43	6,55	6,37	-	10,26
V	7,21	7,68	8,35	13,61	3,80	5,31	7,88	4,02	-	6,34
VI	7,59	7,74	7,41	-	8,01	-	-	-	-	6,91
VII	4,78	5,92	5,89	-	5,95	-	-	-	-	2,51
VIII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem	9,84	10,79	10,95	8,31	11,15	6,77	8,35	6,66	2,82	7,27
2007										
I	5,24	6,39	-	6,39	-	2,95	-	-	2,95	-
II	16,14	17,28	19,77	16,80	8,72	7,05	-	7,05	-	-
III	12,35	12,68	11,56	-	17,73	10,40	9,29	10,95	-	13,09
IV	12,47	13,28	13,60	19,96	11,47	5,48	6,34	4,62	-	11,91
V	11,29	11,06	10,84	11,92	11,34	15,51	-	15,51	-	10,89
VI	9,69	10,30	11,21	-	8,66	7,19	11,16	3,22	-	9,08
VII	13,08	13,08	17,87	-	10,69	-	-	-	-	-
VIII	5,73	-	-	-	-	-	-	-	-	5,73
Razem	11,62	12,20	12,51	13,58	11,20	8,87	8,93	9,69	2,95	10,61

Źródło: obliczenia własne autora

Z kolei spośród gospodarstw wyróżnionych ze względu na stopień uproszczenia produkcji roślinnej, zarówno w 2002 jak i 2007 r. średnio najniższa wydajność pracy wystąpiła w obiektach o najwyższym i najniższym stopniu uproszczenia produkcji (tab. 3). Niewątpliwie przyczyną takiej sytuacji były najwyższe nakłady pracy wynikające ze słabego wyposażenia technicznego gospodarstw należących do tych grup oraz najniższa wartość produkcji czystej. Jednakże w ciągu badanego okresu to właśnie w gospodarstwach o naj-

niższym stopniu uproszczenia produkcji odnotowano najwyższy, blisko 3-krotny wzrost wydajności pracy. W grupie tej wysoki, ponad 60%-wy wzrost wartości odtworzeniowej parku maszynowego spowodował jednocześnie najwyższy, blisko 18%-wy spadek nakładów pracy. Nastąpiła zatem korzystna substytucja pracy żywej pracą uprzedmiotowioną. Ponadto obiekty te zmniejszyły powierzchnię upraw polowych na rzecz sadów i plantacji wieloletnich, co wpłynęło na 85,6% wzrost wartości uzyskiwanej produkcji czystej.

Natomiast w poszczególnych grupach kierunkowych najwyższa wydajność pracy odpowiadała innej grupie uproszczenia. Niemniej jednak pewne wspólne cechy wystąpiły w gospodarstwach warzywniczych i tuczących trzodę chlewną, gdyż najwyższy wzrost wydajności pracy dotyczył grup o najniższym stopniu uproszczenia, zaś w obiektach sadowniczych i mieszanych - grup o najwyższym stopniu uproszczenia. Chcę jednocześnie podkreślić, iż w każdej z tych grup był to wzrost średnio 3-krotny.

Analiza korelacyjno-regresyjna przeprowadzona pomiędzy nakładami pracy, produkcją czystą, wartością odtworzeniową parku maszynowego i wskaźnikiem technicznego uzbrojenia a wydajnością pracy, istotne zależności wykazała tylko pomiędzy dwiema pierwszymi zmiennymi a zmienną zależną. Co oczywiste, w pierwszym przypadku cechy te skorelowane były ujemnie ($r=-0,21$), w drugim zaś dodatnio ($r=0,77$). Regresja wielokrotna potwierdziła istotność zmiennych: nakłady pracy i produkcja czysta i brak istotności zmiennych: wartość odtworzeniowa parku maszynowego i wskaźnik technicznego uzbrojenia. Na jej podstawie oszacowaną liniową funkcję regresji zapisano następująco:

$$Wp = 9,20 - 0,55Np + 1,04Pc$$

gdzie:

- Wp – wydajność pracy [$zł \cdot rbh^{-1}$],
- Np – nakłady pracy [$rbh \cdot ha^{-1}$],
- Pc – produkcja czysta [$tys. zł \cdot ha^{-1}$].

Współczynnik determinacji wynoszący 0,73 wskazuje, że przyjęty model w 73% wyjaśnia zmienność wydajności pracy w badanych gospodarstwach.

Z kolei na podstawie testu Duncana można stwierdzić, że średnia wartość produkcji czystej uzyskana w II i VII grupie uproszczenia istotnie różni się od siebie. Również istotne różnice średniej wartości wskaźnika technicznego uzbrojenia odnotowano pomiędzy gospodarstwami o I i IV stopniu uproszczenia produkcji roślinnej. Natomiast mimo znacznych różnic w wielkości średniej wydajności pracy w poszczególnych grupach uproszczenia statystycznie okazały się one nieistotne.

Podsumowanie

W gospodarstwach specjalizujących się w produkcji roślinnej zarówno wskaźnik technicznego uzbrojenia jak i wydajności pracy w grupach o wyższym stopniu uproszczenia produkcji był blisko 2-krotnie wyższy w porównaniu z grupami o niższym stopniu uproszczenia. Natomiast w obiektach o zwierzęcym i mieszanym profilu produkcji najwyższą wartość tych wskaźników odnotowano w grupach środkowych, tj. odpowiednio o: III i IV stopniu uproszczenia.

Na podstawie analizy statystycznej można stwierdzić, że jedynie zwiększenie produkcji czystej o 1 tys. zł·ha⁻¹ spowoduje wzrost wydajności pracy o 1,04 zł·rbh⁻¹, natomiast zwiększenie pracochłonności o jedną roboczogodzinę na hektar będzie przyczyną spadku wydajności pracy o 0,55 zł·rbh⁻¹.

Natomiast związek między wskaźnikiem technicznego uzbrojenia a wydajnością pracy w badanych obiektach okazał się statystycznie nieistotny.

Bibliografia

- Michalek R. i in.** (red.). 1998. Uwarunkowanie technicznej rekonstrukcji rolnictwa. Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej. Kraków. s. 29-35.
- Roszkowski A.** 1998. Aktualne problemy technologii produkcji roślinnej. W: Kierunki prac naukowych w inżynierii rolniczej u progu XXI wieku. Wydawnictwo IBMER. Warszawa. s. 85-95.
- Tabor S.** 1998. Poziom nakładów technicznych środków produkcji a efektywność pracy w rolnictwie. Inżynieria Rolnicza. Nr 5(6). s. 169-175.
- Tomczak F.** 2005. Gospodarka rodzinna w rolnictwie: uwarunkowania i mechanizmy rozwoju. Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN. Warszawa. s. 193-265.
- Wójcicki Z.** 2003. Metody oceny działalności modernizowanych gospodarstw rodzinnych. Inżynieria Rolnicza. Nr 9(51). s. 49-59.

TECHNICAL DEVELOPMENT INDEX AND PRODUCTIVITY IN THE ASPECT OF PLANT PRODUCTION SIMPLIFICATION

Abstract. In the paper the technical development index is defined as a ratio of machine replacement value and expenditure of labour, while productivity is defined as a ratio of net output to expenditure of labour. The information gathered, on the basis of which these indices have been determined, concerned the years 2002 and 2007. One hundred and sixteen farms in the province of Little Poland were investigated. Their owners got financial aid intended for investments. For the purpose of the comparative analysis the investigated objects were divided into groups according to the line and degree of production simplification. Significant relationships between the investigated characteristics were determined using STATISTICA v. 6.0.

Key words: technical development index, expenditure of labour, net output, productivity, production line, production simplification

Adres do korespondencji:

Urszula Malaga-Toboła; e-mail: malaga@tier.ar.krakow.pl
Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Balicka 116B
30-149 Kraków