

KAZIMIERZ ŚWIC, JAN FURTAK  
*Akademia Rolnicza w Lublinie*

## MECHANIZACJA ZBIORU MARCHWI W KRAJU I ZA GRANICĄ

Marchew jest jednym z podstawowych gatunków roślin warzywnych uprawianych w Europie. W Polsce produkcję warzyw prowadzi się na obszarze 241 tys. ha (1985), z czego pod uprawę marchwi przeznaczają się ok. 11% (np. w ZSRR — 8,5% [19, 34]). Warzywo to zajmuje w kraju drugie miejsce (po kapuście) pod względem globalnych zbiorów. Marchew jadalna jest cennym surowcem dla przemysłu przetwórczego na konserwy, soki, susze i inne przetwory; poza tym zajmuje ważną pozycję w codziennym żywieniu. W porównaniu z innymi warzywami cechuje ją wysoka zawartość prowitaminy A, witamin: A<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, soli mineralnych, żelaza, wapnia i fosforu oraz cukrów (5—6%) [33].

W uprawie marchwi najbardziej pracochłonnym zabiegiem jest zbiór i pozbiorowa obróbka plonu. Te dwa zabiegi pochłaniają nawet do 70% wszystkich nakładów robocizny ręcznej, niezbędnej w produkcji marchwi [18]. Dlatego też zmechanizowanie prac przy zbiorze jest pilną koniecznością wynikającą ze stale powiększającego się deficytu siły roboczej, przy jednoczesnej intensyfikacji produkcji i wyraźnym wzroście plonów. Kompleksowa mechanizacja zbioru, oprócz zmniejszenia wysiłku ludzkiego, ma również na celu zwiększenie powierzchni uprawy w gospodarstwach, przez co uzyskuje się jednolity surowiec dla przetwórstwa lub na przechowywanie [27].

### *Metody zbioru korzeni marchwi*

Technologiczny proces zbioru marchwi składa się z następujących operacji: podkopywanie, wyciąganie korzeni z gleby, oddzielanie naci, oczyszczanie z ziemi i innych zanieczyszczeń, załadunek na środki transportowe. Ścisłe powiązanie ze sobą wyżej wymienionych operacji, co do kolejności i czasu ich wykonania, decyduje o zastosowanej technologii zbioru. Wyróżnia się następujące metody pozyskiwania korzeni marchwi, w zależności od zastosowanych narzędzi i maszyn:

- zbiór częściowo zmechanizowany,
- zbiór zmechanizowany.

### Zbiór częściowo zmechanizowany

W częściowo zmechanizowanej technologii zbioru marchwi stosowane są narzędzia i maszyny ułatwiające pracę i zmniejszające nakłady robocizny oraz zwiększające wydajność. W zależności od rodzaju zastosowanego narzędzia, względnie maszyny wyróżnia się dwie metody zbioru marchwi: trój etapowa z nacią, trój etapowa bez naci.

**Trój etapowa metoda zbioru marchwi z nacią.** W metodzie zbioru z nacią można używać specjalnych podkopywaczy konnych i ciągnikowych, bądź konnych pługów jednoskibowych specjalnie adaptowanych do tego celu. Stosując podkopywacze i pługi (pierwszy etap) rozluźnia się strukturę gleby wokół korzeni, dzięki czemu łatwo je wyciągnąć, chwytając za nać. W drugim etapie następuje wyciągnięcie korzeni z gleby, a w trzecim obcina się nać ręcznie za pomocą noży. Stosując adaptowany pług konny należy po wyoraniu jednego rzędu korzeni wyciągnąć je od razu z gleby, aby zapobiec przysypywaniu ich przy kolejnym przejściu narzędzia. Podkopywacz ciągnikowy (o konstrukcji otwartej) pozwala na podkopywanie korzeni na zapas.

W kraju spotyka się podkopywacze o różnej budowie. Viscardi [30] proponuje do podkopywania korzeni marchwi zastosowanie podkopywacza do buraków cukrowych PDBZ, lub tego samego podkopywacza po odpowiedniej adaptacji (rys. 1). Adaptacja polega na zastosowaniu lemiesza wstęgowego, zamiast trzech łap podkopujących. Lemiesz ten przykręcony jest do dwóch słupic przymocowanych do belki narzędziowej za pomocą jarzm. Całość opiera się na dwóch kołach podporowych, które służą do regulacji głębokości pracy lemiesza wstęgowego. Podkopywacz jest narzędziem zawieszonym na ciągniku i może równocześnie podkopywać trzy lub cztery rzędy korzeni w zależności od szerokości międzyrzędzi.

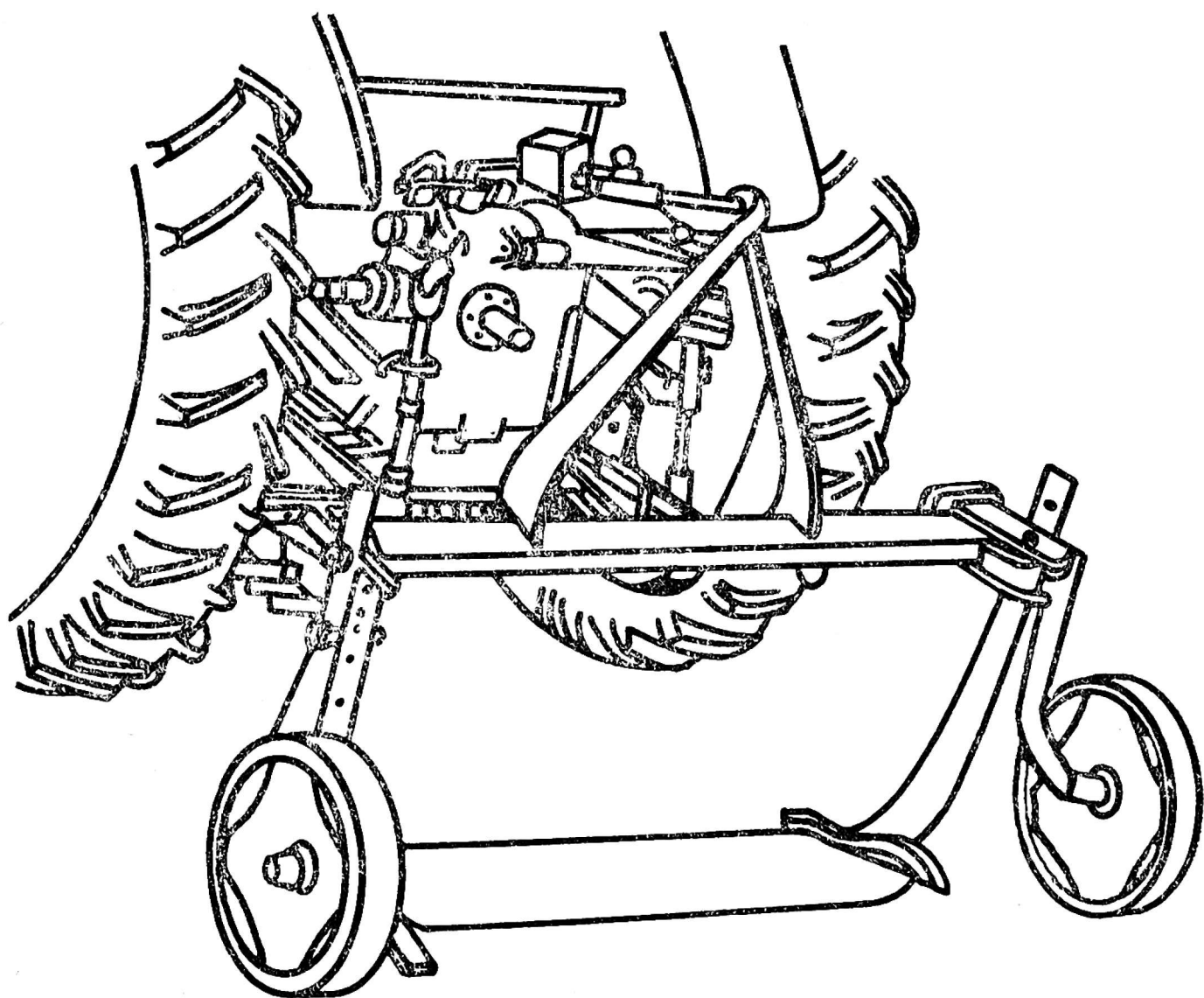
Na małych arealach uprawy marchwi Józwiłk [14] proponuje stosowanie podkopywacza nożowego VZM-300, zawieszzonego na ciągniku T4K-14.

W ZSRR [26, 32] do podkopywania korzeni wykorzystuje się również podkopywacze do buraków cukrowych. Podkopywacz SNU-2M zaleca się stosować przy podkopywaniu marchwi uprawianej na płaskiej powierzchni pola. Marchew uprawianą w systemie grządkowym należy podkopywać podkopywaczem SNS-2M i OPKSZ-1,4.

W Rumunii [13] do podkopywania korzeni marchwi stosuje się podkopywacz DŁR-4. Zagłębienie elementów podkopujących regulowane jest kołem kopiującym, które ma możliwość ruchu w płaszczyźnie pionowej.

**Trój etapowa metoda zbioru marchwi bez naci**

Częściowo zmechanizowany zbiór marchwi bez naci różni się nieco od metody zbioru z nacią. Różnica polega na tym, że w pierwszym etapie



Rys. 1 — Adaptowany podkopywacz PDBZ do zbioru marchwi.

przeprowadza się ścinanie naci za pomocą łatwo dostępnych narzędzi oraz maszyn. W kraju wykorzystuje się ręczne ogławiacze do liści buraków cukrowych, kosy, kosiarki konne i ciągnikowe, ścinacze zielonek, względnie maszyny przeznaczone w głównej mierze do tej operacji.

W etapie drugim, po ścięciu naci, stosuje się do wykopywania korzeni specjalistyczne maszyny lub adaptowane kopaczki ziemniaczane. Maszyny tego typu wykopują i wstępnie oczyszczają korzenie z gleby oraz układają je na powierzchni pola. W trzecim etapie prowadzi się prace związane ze zbieraniem plonu z powierzchni pola oraz składowaniem go na przyzmy, bądź z bezpośrednim załadunkiem na środki transportowe. Prace w trzecim etapie wykonywane są ręcznie.

W Polsce [3] do wykopywania korzeni marchwi i układania ich na powierzchni pola stosuje się adaptowaną przenośnikową kopaczkę do ziemniaków. Adaptacja wymaga zmiany lemieszki standardowych na wykopywacze typu palcowego. Zastosowanie wykopywaczy palcowych umożliwia głębszą penetrację gleby przy minimalnym wzroście jej oporu.

Tym samym istnieją dogodniejsze warunki do wykopywania korzeni marchwi, których długość dochodzi do 200 mm i więcej.

### Zbiór zmechanizowany

Rozpowszechnione są w tym przypadku trzy metody zmechanizowanego zbioru marchwi: dwuetapowa bez naci, jednoetapowa bez naci, jednoetapowa z nacią.

Poszczególne metody różnią się liczbą operacji i rodzajem zastosowanych maszyn. W dwuetapowym zbiorze bez naci odbywa się najpierw ogławianie, a w drugim wyorywanie i załadunek korzeni na środki transportowe. Wyorywanie możliwe jest przy zastosowaniu specjalistycznej kopaczki wyoryjąco-ładującej.

Jednoetapowa metoda zbioru bez naci realizowana jest w przypadku zastosowania maszyny, która jednocześnie przeprowadza ścinanie naci i wyorywanie korzeni marchwi.

Jednoetapowa metoda zbioru z nacią polega na podkopywaniu korzeni i jednoczesnym wyciągnięciu ich z gleby za nać. Czynności te wykonuje maszyna specjalistyczna, przeznaczona przede wszystkim do zbioru marchwi.

Dwuetapowa metoda zbioru marchwi bez naci

W Polsce ścinanie naci (ogławianie) można wykonać posługując się ścinaniem zielonek Z-302 „Orkan 2”, rozdrabniaczem łęcin Z-304 „Tajfun” lub ścinaczem-rozdrabniaczem SR-1,8 specjalnie skonstruowanym do tej operacji.

Operację drugą, tj. wykopywanie ogłowianych już korzeni można przeprowadzić jednorzędowym kombajnem ziemniaczanym Z-644 „Anna”. Kombajn ten spełnia dobrze zadanie, nawet bez wykonania w nim jakiegokolwiek adaptacji [18].

W ZSRR [2, 9, 23] powszechnie stosowany jest dwuetapowy zbiór oparty na efektywnym i sprawdzonym na burakach cukrowych systemie, przy którym nać i korzenie zbiera się różnymi maszynami. Do ścinania naci używa się maszyn UBM-2, UBM3a, KIR-1,5b. Ścinacz naci UBM-2 zawieszany jest na samojezdnym podwoziu T-16M. W czasie jednego przejazdu agregat może obcinać nać z dwóch rzędów marchwi sianej rzędowym lub pasowo-rzędowym sposobem. Nóż rotacyjny, kopiujący profil pola, ścina nać podczas ruchu maszyny wzdłuż rzędów. Ściętą nać przenośnik ślimakowy układa w wałek w międzyrzędziach ogłowionych korzeni. Resztki naci na główkach korzeni oddziela szczotkowy oczyszczacz, który ustawiony jest za nożem tnącym, nad każdym rzędem. W rezultacie nie trzeba doczyszczać korzeni po ich wykopaniu. Do wykopywania



ogłowionych korzeni stosuje się adaptowany kombajn ziemniaczany KKKU-2. Adaptacja kombajnu polega na zamontowaniu pięciu dodatkowych elementów wykopujących na lemieszu standardowym [1, 9]. Kombajn wykopuje korzenie, oddziela ziemię i ładuje je na środki transportowe. Na stole selekcyjnym kombajnu robotnicy mogą wybierać grudki gleby, kamienie i inne zanieczyszczenia.

W ZSRR [1] do zbioru korzeni stosowana jest również maszyna MKG-1,4. Wyposażona jest ona w specjalne bijaki doczyszczające główki korzeni z naci pozostałej po ogłowieniu, wykopywacze, czyszczący przenośnik elewatorowy oraz transporter załadowniczy. W czasie pracy wykopane korzenie są oczyszczane i bezpośrednio ładowane na środki transportowe.

W NRD do ogławiania korzeni z naci wykorzystuje się specjalną kosiarkę KTE-700, którą zawiesza się z przodu ciągnika MTZ-80/82 lub MTZ-52. Do zbioru korzeni stosuje się kopaczkę ziemniaczaną wyorująco-ładującą E-684, bądź kombajny do zbioru ziemniaków E-667, lub E-675 [8, 10]. Kopaczka E-684 po adaptacji przyjmuje nazwę E-682M [26, 31]. Modyfikacja kopaczki dotyczy zamiany standardowych elementów wyorujących na specjalne, w zależności od typu gleb (rys. 2).

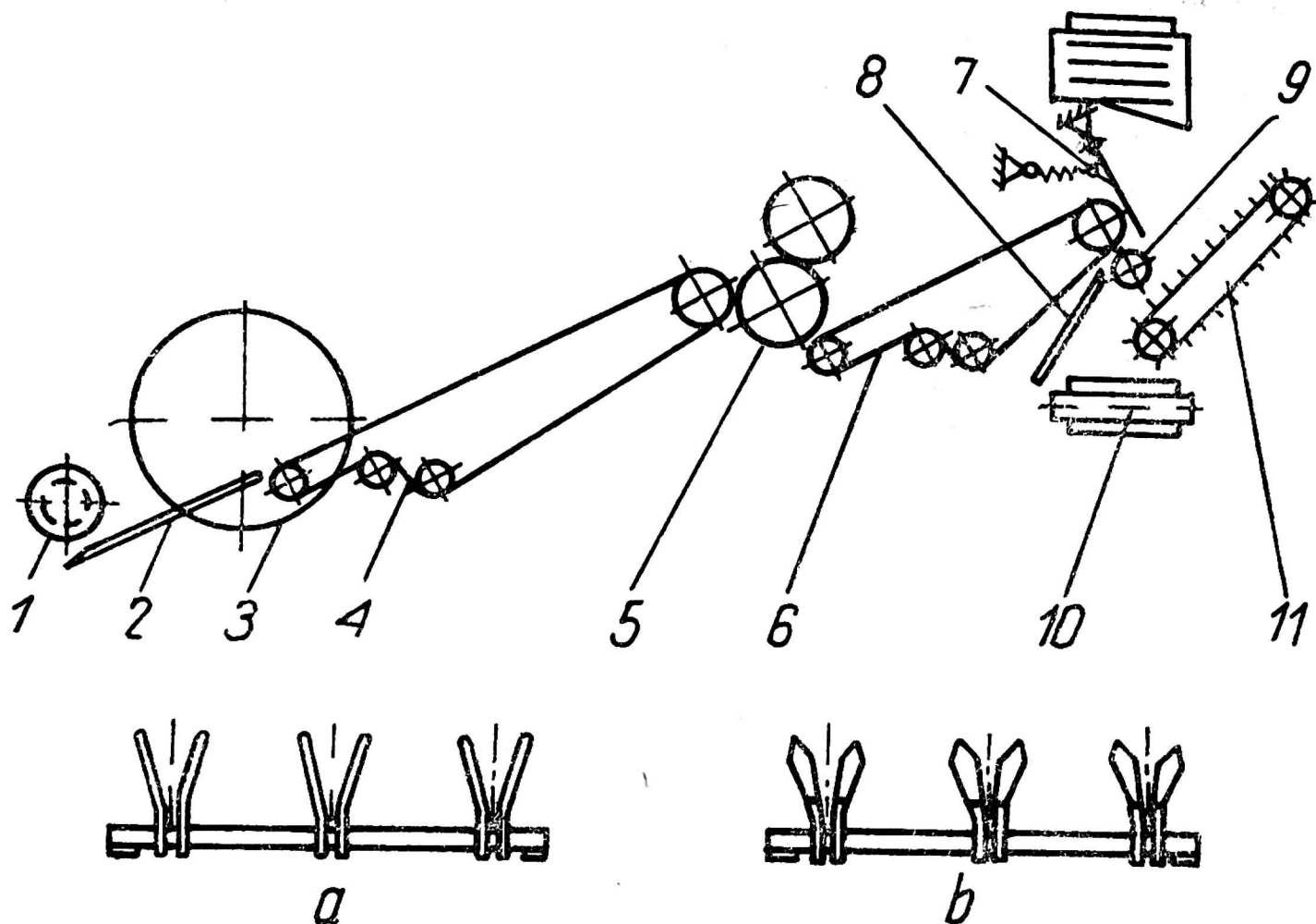
We Francji firma „Farm-force” produkuje uniwersalne kopaczki wyorująco-ładujące, podobne w budowie do kopaczki E-682M. Kopaczki typu GL-1250, GL-1450 i GL-1700 separują w czasie pracy glebę wraz z korzeniami na dwóch podłużnych przenośnikach elewatorowych (rozstawa prętów przenośników na życzenie odbiorcy może być regulowana). Poszczególne typy kopaczek różnią się od siebie szerokością przenośników i szerokością roboczą. Posiadają natomiast jednakową szerokość przenośnika wyładowczego oraz wysokość załadunku (do 3 m) [26].

Holenderska firma Excelsior International produkuje maszynę do wykopywania korzeni marchwi, której poszczególne części robocze nabudowane są na ciągniki z przodu, boku, jak również z tyłu. Korzenie wyorywane są płaskim nożem przymocowanym do ażurowej ramki. Wykopane korzenie przedostają się na poprzeczny prętowy transporter ustawiony przed ciągnikiem, a następnie transportowane są podłużnym i poprzecznym przenośnikiem elewatorowym do zbiornika, który umieszczony jest z tyłu ciągnika [24].

Jednoetapowa metoda zbioru marchwi bez naci

Jednoetapowy zbiór bez naci odbywa się za pomocą specjalistycznej maszyny (kombajnu), wyposażonej we własną kosiarkę. W czasie pracy kombajnu kosiarka obcina nać, a jednocześnie zespół wykopujący wyoruje korzenie.

Maszynami działającymi na wyżej opisanej zasadzie są kombajny fińskiej firmy „Juko” (rys. 3), firmy belgijskiej „Thumas”, firmy angielskiej Root Harvester oraz kombajn produkcji ZSRR — KUD-1 [1, 16, 24].



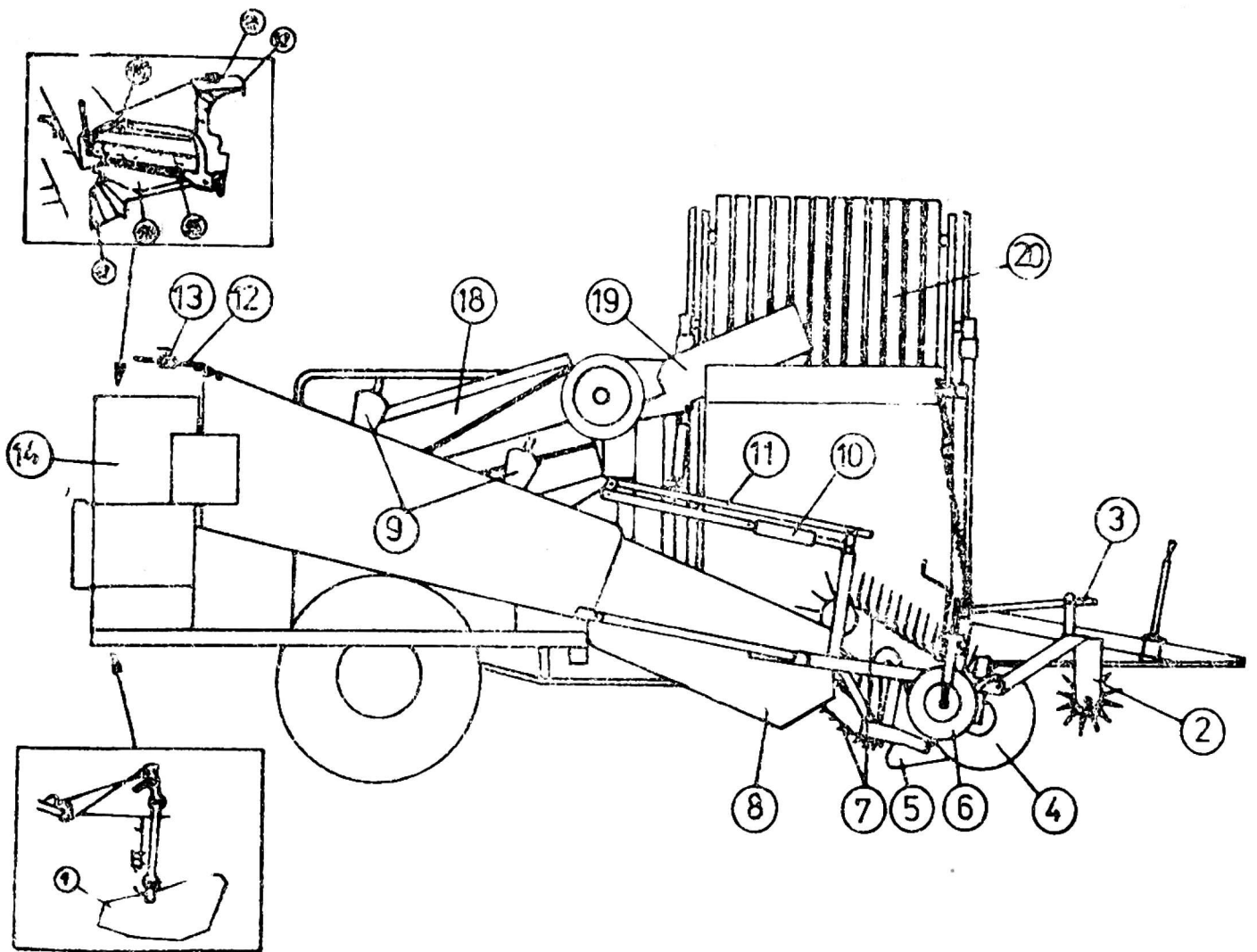
Rys. 2 — Schemat kopaczki wyorująco-ładującej E-682M do zbioru marchwi z adaptowanym zespołem wyorującym. a — zespół wyorujący palcowy na gleby lekkie, b — zespół wyorujący lemieszowy na gleby ciężkie.

1 — rolka kopiująca, 2 — lemiesz wyorujący, 3 — krój tarczowy, 4 — pierwszy przenośnik separujący, 5 — pneumatyczny rozdrabniacz grud gleby, 6 — drugi przenośnik separujący, 7 — ruszt oporowy, 8 — spad zanieczyszczeń, 9 — odrzutnik naci, 10 — przenośnik wyładowczy, 11 — „górką palcowa”.

Kombajny te obcinają nać i rozdrabniają ją. Wyorane korzenie poprzez system przenośników łańcuchowych, prętowych i taśmowych są oczyszczone z ziemi i innych zanieczyszczeń oraz przenoszone do zbiornika względnie bezpośrednio na środki transportowe.

### Jednoetapowa metoda zbioru marchwi z nacią

Jednoetapowy zbiór z nacią różni się od zbioru jednoetapowego bez naci kolejnością wykonania głównych operacji, tj. ogłownienia naci i wykopywania korzeni. W technologii zmechanizowanego zbioru marchwi z nacią, korzenie najpierw wyciągane są z gleby wraz z nacią, a ogłownienie następuje w zespole obcinającym.

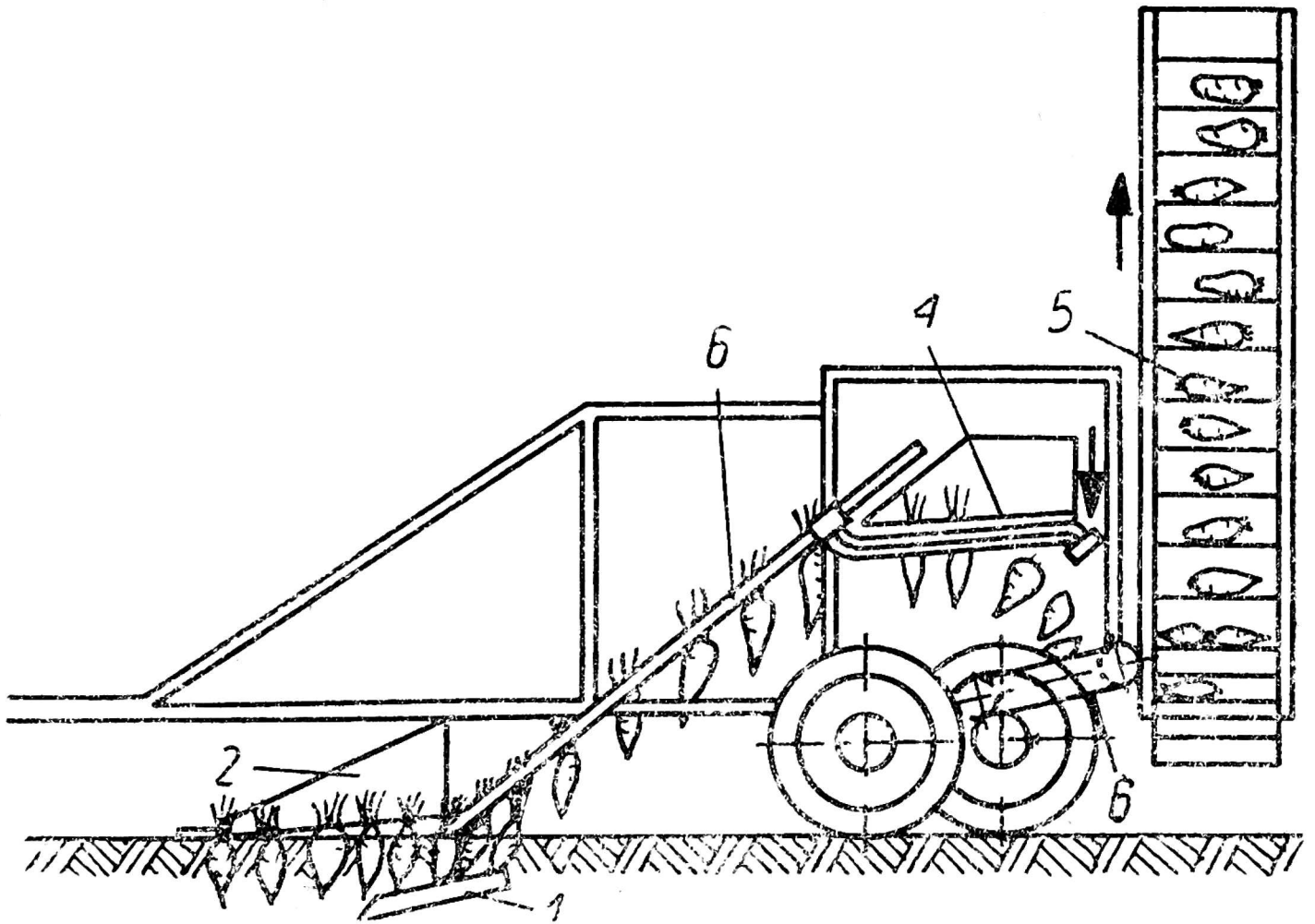


Rys. 3 — Schemat budowy kombajnu „Juko” do zbioru warzyw korzeniowych.

1 — kosiarka wstępnego ogławiania, 2 — bęben dokładnego ogławiania, 3 — śruba regulacyjna, 4 — krój tarczowy, 5 — lemiesz, 6 — koło podporowe, 7 — przenośnik łańcuchowy, 8 — przenośnik prętowy, 9 — rozbijacze brył, 10 — cylinder hydrauliczny, 11 — ramię mocujące wyorywacz, 12 — oddzielnik zanieczyszczeń, 13 — przeciwwaga, 14 — przenośnik czyszczący, 15 — szczotka oddzielająca kamienie, 16 — zawór hydrauliczny, 17, 18, 19 — przenośniki, 20 — pojemnik.

Do grupy kombajnów o nowoczesnej konstrukcji typu wrywającego pracujących na wyżej ogólnie opisanej zasadzie, zalicza się w Europie Zachodniej maszyny firm: Amac, Taarup, Grimme, Armer Solmon, Wicon Ridder, FMC, Wühlmaus, SAM, ASA-LIFT, Scott-Urshell, Rodemaks, De-Vulf [7, 11, 20]. W krajach RWPG wykorzystuje się kombajny EM-11, MMT-1, CLR-1, E-825 [4, 5, 9, 13, 22, 24, 25, 28, 29].

Kombajny tego typu (rys. 4) wyciągają podkopane przez zespół podkopujący (najczęściej dłutowy) korzenie marchwi za nać za pomocą dwóch współbieżnie pracujących pasów chwytnych. Pasy te przenoszą korzenie do zespołu ogławiającego, który składa się z dwóch kompletów listew wykonujących złożone ruchy przestrzenne i odrywających nać od korzeni. Po oddzieleniu, nać spada na pole, a korzenie przedostają się na



Rys. 4 — Schemat pracy kombajnu typu wyrywającego.

- 1 — łapa podkopująca, 2 — podnośnik naci, 3 — pasy zaciskowo-chwytne,  
 4 — zespół ogławiający rotacyjno-listwowy, 5 — przenośnik wyładowczy,  
 6 — przenośnik oczyszczający.

przenośnik podłużny, gdzie zostają oczyszczone z ziemi i innych zanieczyszczeń. W dalszym etapie przenośnikiem poprzecznym ładowane są na środek transportowy, poruszający się równoległe z pracującym kombajnem.

### *Ocena dotychczasowych osiągnięć w mechanizacji zbioru korzeni marchwi i tendencje w budowie maszyn*

Zastosowanie w praktyce jednej z dwóch przedstawionych na wstępie podstawowych metod zbioru uzależnione jest od: wielkości i struktury uprawowej danego gospodarstwa, zasobów siły roboczej, kosztów robocizny, warunków glebowo-klimatycznych, wyposażenia w środki techniczne i maszyny, bądź też tradycji regionalnych. Z tych to względów zbiór częściowo zmechanizowany stosowany jest najczęściej w gospodarstwach indywidualnych o małym areale uprawy. W gospodarstwach uspołeczniowanych stanowi uzupełnienie zbioru w pełni zmechanizowanego, w przy-



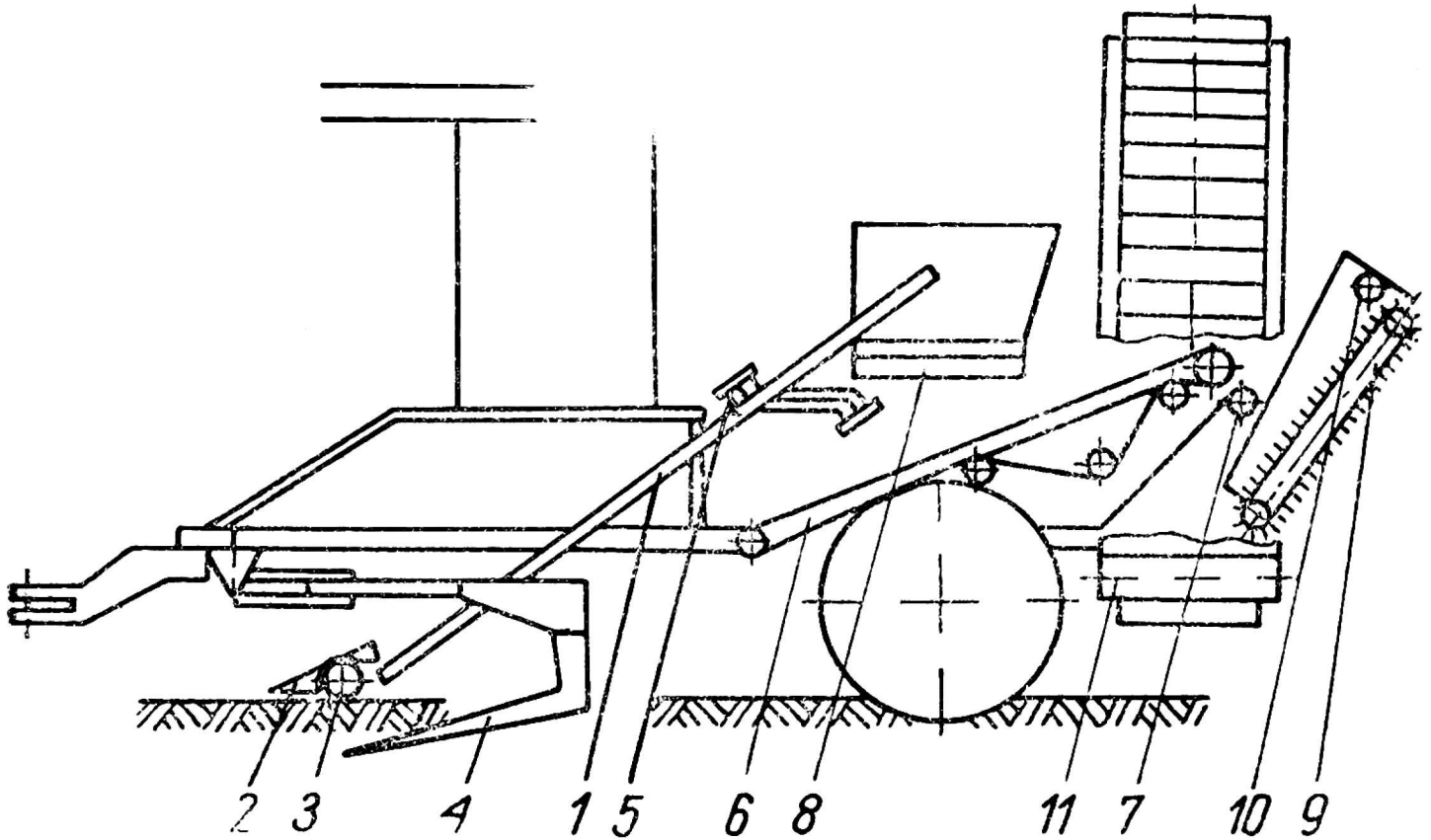
padku np. niemożności dokończenia go ze względu na trudne warunki glebowe, których najczęstszą przyczyną są padające deszcze w okresie, kiedy prowadzi się zbiór marchwi.

Zbiór zmechanizowany i częściowo zmechanizowany pozwala na znaczne skrócenie okresu pozyskiwania i wywożenia plonu korzeni marchwi z pola. W porównaniu do zbioru ręcznego, zbiór zmechanizowany daje niewątpliwe korzyści organizacyjne i ekonomiczne, jednocześnie jednak powoduje on szereg ujemnych skutków biologicznych zarówno w odniesieniu do gleby, jak i korzeni. Wzajemne oddziaływanie maszyn i zbieranych roślin jest istotne ze względu na wielkość strat i uszkodzeń, jakie powstają w czasie zbioru. Optymalna jakość pracy danego typu narzędzia czy maszyny uzależniona jest między innymi od prawidłowych i funkcjonalnych powiązań pomiędzy poszczególnymi podzespołami oraz płynnego i łagodnego przepływu zbieranego plonu podczas procesu roboczego.

Wprowadzenie zmechanizowanego zbioru warzyw korzeniowych pozwala na znaczne ograniczenie nakładów robocizny. Pod tym względem coraz powszechniejsze uznanie zdobywa metoda jednoetapowa. Jednakże duży koszt zakupu maszyny, krótki okres eksploatacji w ciągu roku oraz stosunkowo niska wydajność, zmusza do budowy kombajnów nowoczesnych i o większej wydajności. Wzrost wydajności można uzyskać poprzez zwiększenie ich szerokości roboczej. Holenderska firma Excelsior International zbudowała maszynę o szerokości roboczej 1700 mm, której wydajność wynosi  $0,4 \text{ ha} \cdot \text{h}^{-1}$ . W zależności od szerokości międzyrzędzi oraz warunków klimatyczno-glebowych kombajn może jednocześnie zbierać plon z trzech lub czterech rzędów [17].

W NRD przy współpracy ze specjalistami radzieckimi skonstruowano dwurzędowy kombajn E-825 (rys. 5). Zastosowano w nim odmienny system separacji gleby, naci i innych zanieczyszczeń, niż w pozostałych kombajnach (zastosowano „górkę palcową”, nową konstrukcję urządzenia do usuwania obciętej naci). Dzięki tej modernizacji, wraz z możliwością sterowania przenośnikiem załadowniczym z miejsca kombajnisty oraz uproszczoną regulacją mechanizmu oddzielającego nać, uzyskano zwiększoną wydajność w stosunku do kombajnów tego typu innych firm. Podczas badań kombajn osiągał wydajność około  $0,13\text{—}0,20 \text{ ha} \cdot \text{h}^{-1}$  przy prędkości roboczej  $3,6\text{—}4,8 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  [26, 27].

Holandia również produkuje kombajny dwurzędowe, jak np. Vicon Ridder K 71-1500 i Taarup S 1500, które dobrze pracują i przy wyległej naci [20]. Uznane firmy takie jak FMC, Mather and Platt, Karsholte Maskinfabrik produkują samobieżne kombajny dwurzędowe i trzyrzędowe o wysokim stopniu wykorzystania systemów hydraulicznych do napędów elementów roboczych oraz kół napędowych [6].



Rys. 5 — Schemat budowy kombajnu E-825.

1 — pasy chwytne, 2 — podnośnik naci, 3 — kółko kopiujące, 4 — le-  
miesz podkopujący, 5 — głowica ogławiająca, 6 — prętowy odsiewacz  
przenośnikowy, 7 — odrzutnik zanieczyszczeń, 8 — transporter naci, 9 —  
„górką palcowa”, 10 — odrzutnik powrotny, 11 — transporter ładujący

Belgijska firma „De-Vulf” opracowała samobieżny kombajn cztero-  
rzędowy. Charakterystyczną cechą kombajnu jest asymetryczne rozmie-  
szczenie sekcji wrywających w stosunku do kabiny kierowcy (umiesz-  
czone są po jego prawej stronie) oraz zastosowanie obudowanego prze-  
nośnika łopatkowego i zbiornika [6].

Na Węgrzech [12] opracowano wielorzędową maszynę typu wrywa-  
jącego z talerzowymi elementami woryjącymi. Kombajn zbiera korzenie  
z trzech rzędów o rozstawie 440 mm, a jego wydajność wynosi 1,7—2,4  
ha w ciągu dnia pracy.

W nowoczesnych konstrukcjach zwraca się uwagę na zmniejszenie  
zakresu czynności wykonywanych ręcznie przez operatora.

Francuska firma Ateliers de Cloire Fontaine produkuje kombajny  
typu „Simon” do zbioru warzyw korzeniowych o różnej szerokości robo-  
czej: jednorzędowe przyczepiane ze zbiornikiem, jednorzędowe zawieszane,  
dwurzędowe przyczepiane ze zbiornikiem oraz trzy i czterorzędowe  
samobieżne. W maszynach „Simon” wykorzystuje się automatyczne sy-  
stemy regulacji elementów roboczych w płaszczyźnie pionowej, jak i ukie-  
runkowania sekcji wrywającej na zbierany rząd korzeni [6, 36].

Kończin [15] przedstawia następujące tendencje w rozwoju maszyn do zbioru marchwi:

— powszechne zastosowanie elementów gumowych do łopatek przenośników w zespołach oczyszczających, przenośnikach wewnętrznego i zewnętrznego przemieszczania, itp.,

— wprowadzanie systemów hydraulicznych z indywidualnym napędem na poszczególne elementy robocze kombajnów,

— wykorzystywanie hydraulicznych systemów sterowania pozwalających na przeprowadzenie regulacji parametrów roboczych maszyn przy-  
czepianych z kabiny traktorzysty,

— dzięki stosowaniu wymiennych elementów roboczych dążenie do osiągnięcia wysokiego stopnia uniwersalności,

— wykorzystanie kombajnów do zbioru innych warzyw korzeniowych, dzięki licznym modyfikacjom.

Obserwuje się również poszukiwanie nowych rozwiązań zbioru korzeni marchwi w technologii częściowo zmechanizowanej. W Anglii np., do podkopywania korzeni warzyw wykorzystuje się przekonstruowane brony wahadłowe firmy „Vicon” [35]. Adaptacja polega na mocowaniu do belek lemieszki lub łap podkopujących. Mocuje się je na całej szerokości roboczej zamiast tradycyjnych zębów. Głębokość pracy łap podkopujących jest nieco większa niż długość korzeni.

Przy dalszych pracach nad konstrukcjami nowych maszyn należy wziąć pod uwagę nowe rozwiązania techniczno-ekonomiczne. Do tego celu trzeba wykorzystywać wyniki badań dotyczące czynników decydujących o wydajności eksploatacyjnej maszyn (moc, prędkość, szerokość robocza), ich jakość pracy (straty i uszkodzenia plonu) oraz wskaźników energetycznych (zużycie paliwa) i niezawodnościowych.

Zastosowanie nowoczesnych maszyn winno przyczynić się do upowszechnienia zmodyfikowanej technologii zbioru, tzw. przemysłowej, pozwalającej produkować marchew na większą skalę zarówno w gospodarstwach wielkoobszarowych jak i indywidualnych.

#### LITERATURA

1. Bakulev L.S.: Izdatielstwo Bołgarskiej Akademii Nauk. Sofia 1974.
2. Bakulev L.S., Sivašinskij J.: Tech Sel'sk. Choz., nr 9, 1974.
3. Bichta H., Świć K.: Mechanizacja Rolnictwa, nr 17—18, 1978.
4. Bolszunov W.A.: Tech. Sel'sk. Choz., nr 4, 1982.
5. Chwostov W.A. i in.: Kartofiel i ovošči, nr 1, 1982.
6. Chwostov W.A., Kloczko A.A.: Traktory i Selchozmašiny, nr 6, 1983.
7. Didenko N.F., Chwostov W.A.: Traktory i Selchozmašiny, nr 5, 1976.
8. Didenko N.F.: Traktory i Selchozmašiny, nr 9, 1978.
9. Gierasimczik W.: Tech. Sel'sk. Choz. nr 9, 1975.

10. Gołębiowski S.: Badania technologii produkcji marchwi. IMER Warszawa 1968.
11. Howe S.D., Lovelidge B.: Power Farming nr 3, Vol. 53, 1974.
12. Jakovac F., Mészáros F.: Géspesített gyókerzősőség termesztés. IV Kertészeti gepesítési kongresszus, 1973.
13. Jonesku M.: Technologia i maszyny do mechanizacji prac przy zbiorze warzyw korzeniowych. Sovieršiestvovanie tehnologijii mehanizirovannovo vyrašćivaniija uborki i chronienija ovošćej. Izdatielstvo Bołgarskoj Akademii Nauk, Sofia 1974.
14. Jóźwik K.: Opracowanie zmechanizowanej technologii uprawy warzyw korzeniowych. IMR AR Lublin. Praca magisterska. Maszynopis, 1974.
15. Kołczin N.N.: Traktory i Selchozmašiny nr 9, 1983.
16. Krokowski A. i in.: Badania eksploatacyjne maszyny firmy „Juko” (Finlandia) do zbioru warzyw korzeniowych. Sprawozdanie z badań. Skierniewice 1977.
17. Krokowski A.: Owoce, Warzywa, Kwiaty nr 15, 1978.
18. Krokowski A.: Owoce, Warzywa, Kwiaty nr 19, 1981.
19. Łudiłow W., Bakulina W.: Międzynarodowe Czasopismo Rolnicze nr 3, 1985.
20. Meeldijk B.: Landbauw mechanisatie nr 5, 1979.
21. Michov A. i in.: Promyšlieni tehnologijii w zielešćukoproizvostvoto. Izdatielstvo „Christo G. Danov” Płowdiw, 1976.
22. Ostrozlik M.: Mechan. Zeměd. nr 4, 1981.
23. Pachno W.S. i in.: Tech. Sel'sk. Choz. nr 10, 1979.
24. Petkov Cz.J.: Mechanizirovana uborka ovošćej. Nacional. Centr. Naucz. i Techn. Inf. po Sel. Choz. Pišćievoj Promysl. i Les. Choz., Sofia 1974.
25. Petkov Cz.J.: Kompleksnaja mechanizacija ovošćevodstva. Centr. Nauczno-Tehničeskoj i Ekonomičeskoj Informacii — NAPS. Sofia 1984.
26. Pietrov G.D., Chwostov W.A.: Traktory i Selchozmašiny nr 5, 1982.
27. Schröder W.: Międzynarodowe Czasopismo Rolnicze nr 5, 1974.
28. Smirnov W.T.: Kartofiel i ovošći nr 6, 1981.
29. Stannek G.: Landtechnik nr 7, 1970.
30. Viscardi K.: Owoce, Warzywa, Kwiaty nr 18, 1973.
31. Zanner L., Bastion P.: Feldwirtschaft nr 12, 1979.
32. Żiwczkikov I.I., Morgunov A.T.: Technologia i organizacja vozdielyvaniija ovošćnych kultur i kartofielja. Izdatielstvo „Vyzšaja Škoła, Moskwa 1981.
33. ——— Mała encyklopedia rolnictwa. PWRiL Warszawa 1979.
34. ——— Mały rocznik statystyczny, GUS. Warszawa 1986.
35. ——— New lease of life for old power harrows. Farmes Weekly nr 95, 1981.
36. ——— Royal Veg 81. Agric. Mech. vol. 35, 1981.

Materiały wpłynęły do redakcji w marcu 1987 r.