

OCENA POPRAWNOŚCI MAPOWANIA PŁONU ZIEMNIAKA

MATEUSZ PTASZYŃSKI¹, STANISŁAW SAMBORSKI

¹Instytut Rolnictwa, Katedra Agronomii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

Synopsis. Celem badań była ocena poprawności mapowania plonu ziemniaka, odmiany *Innovator*. Badania wykonano na wydzielonym obszarze pola produkcyjnego o powierzchni 16,9 ha, gospodarstwa Farm Frites Poland Dwa. Plon oceniono w 30 punktach ręcznie oraz przy użyciu systemu mapowania plonu YieldMasterPRO, firmy Precision Makers B.V., zamontowanego na 4-rzędowym kombajnie Grimme Variatron 470. Miejsca ręcznej oceny plonu rozmieszczono tak aby uzyskać możliwie równomierne pokrycie całości badanego obszaru pola, w miejscach o różnym potencjale plonowania, jak również w środkach pikseli (10 m x 10 m) z satelity Sentinel-2. Średni plon bulw oceniony ręcznie wyniósł 42,2 t·ha⁻¹, zaś średni plon oceniony przy użyciu systemu mapowania plonu to 57,1 t·ha⁻¹. Wyższe plony ziemniaka ocenione przez system mapowania niż metodą ręczną, mogą być spowodowane zanieczyszczeniami bulw, które również może rejestrować system mapowania plonu. W obrębie pikseli z satelity Sentinel-2, obejmujących ścieżki technologiczne, stwierdzono znacznie większe zróżnicowanie plonu (23,4%), niż w obrębie pikseli bez ścieżek technologicznych (19,7%). Jakość rejestrowanych danych plonu przez system mapowania może poprawić wprowadzanie przez operatora do oprogramowania informacji o ilości aktualnie kopanych redlin ziemniaka. Dokładniejsze przypisywanie przez oprogramowanie współrzędnych geograficznych zarejestrowanych danych plonu, do faktycznego miejsca zbioru bulw, także poprawi jakość danych plonu.

Słowa kluczowe: ziemniak, rolnictwo precyzyjne, mapowanie plonu, YieldMaster^{PRO}, Sentinel-2

WSTĘP

Sposobem na zmniejszenie kosztów produkcji, przy jednoczesnym utrzymaniu poziomu plonowania lub nawet jego wzroście upraw wysokonakładowych, mogą być rozwiązania rolnictwa precyzyjnego. Pozwalają one na dostosowanie dawek środków produkcji do aktualnych, zróżnicowanych przestrzennie potrzeb roślin uprawnych. Zatem bardzo istotnym staje się pozyskiwanie wiarygodnych danych przestrzennych, na podstawie których można na polach wyodrębnić strefy o różnym potencjale plonowania [Doruchowski 2008] i wobec tego również obszary o różnym zapotrzebowaniu na środki produkcji. Jednym ze sposobów pozyskiwania danych o plonowaniu roślin są systemy mapowania plonów montowane na maszynach do zbioru ziemiopłodów. Ze względu na ich dużą dokładność i mały błąd pomiaru, systemy pomiaru plonu są obecnie najbardziej rozpowszechnione przy zbiorze roślin, u których plon stanowią nasiona. Dużym wyzwaniem okazuje się pozyskanie wysokiej jakości danych plonu zarejestrowanych w obrębie pola, dla roślin okopowych, do których zaliczany jest ziemniak. Pomimo, że gatunek ten należy do grupy upraw wysokonakładowych, to mapowanie plonu ziemniaka jest obecnie rzadkością. Spowodowane jest to dużym błędem oceny plonu, który wynika z zanieczyszczeń

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: mateuszpta@onet.pl

bulw: glebą, kamieniami i resztkami organicznymi [Samborski 2018]. Aby ulepszyć technologię pomiaru plonu roślin okopowych bardzo istotne staje się eliminowanie czynników, które wpływają na pogorszenie jakości danych plonu, rejestrowanych przez systemy mapowania.

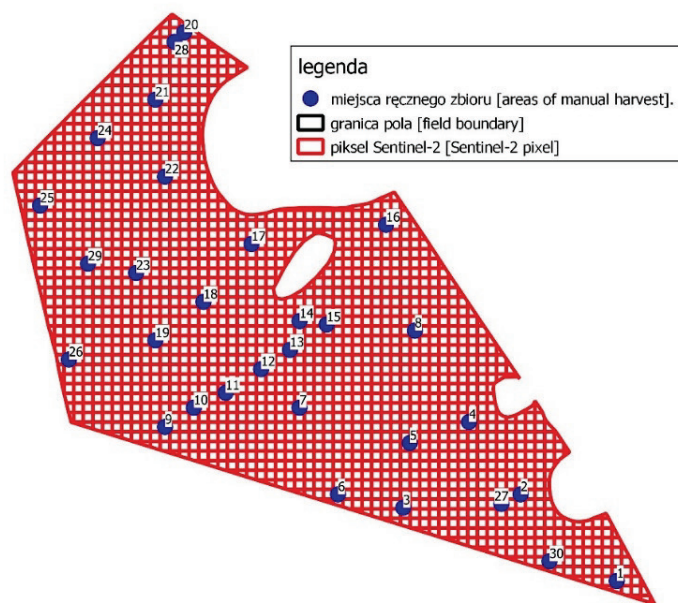
Celem badań była ocena poprawności mapowania plonu ziemniaka.

MATERIAŁ I METODY

Badania nad oceną poprawności mapowania plonu ziemniaka wykonano w dniach 27 i 28 września 2021 roku, na wydzielonym do badań obszarze pola o powierzchni 16,9 ha, obsadzonego ziemniakami odmiany *Innovator*. Pole to położone jest w miejscowości Damno, w gminie Damnica, powiecie słupskim, w województwie pomorskim.

Trzydzieści miejsc ręcznej oceny plonu, wyznaczono w oparciu o mapę glebowo-rolniczą (skala 1:5000) i informację z archiwalnych zdjęć lotniczych. Miejsca te wyznaczono tak aby: 1) uzyskać równomierne pokrycie całości badanego obszaru pola; 2) uzyskać możliwie duże zróżnicowanie stanu łanu roślin, wyrażone wskaźnikiem NDVI, oraz plonowania; 3) obszary te odpowiadały środkom pikseli zdjęć z satelity Sentinel-2. Do precyzyjnego wyznaczenia środków obszarów ręcznej oceny plonu, użyto w dniu 8 lipca 2021 r., odbiornika GNSS-RTK (Emlid Ltd., Hong Kong). W tym samym dniu wykonano z wysokości 80 m n. p. m. zdjęcie z drona Phantom 4 Multispectral (DJI, Shenzhen Dajiang Baiwang Technology Co., Ltd., China), które posłużyło jako podkład do wykonania rysunków.

Na podstawie zobrazowania z satelity Sentinel-2, przy użyciu funkcji *Utwórz siatkę*, wygenerowano w programie QGIS 3.16.14, siatkę pikseli (10 m x 10 m) (rys. 1). W środkach pikseli wyznaczono odcinki jednej redliny o długości 3,33 m i szerokości 0,90 m (3,0 m²), przeznaczone do



Rys. 1. Mapa siatki pikseli (10 m x 10 m), z satelity Sentinel-2, nałożona na mapę 30 obszarów ręcznej oceny plonu

Fig. 1. Map of a grid of Sentinel-2 pixels (10 m x 10m), superimposed on a map of 30 manual harvest areas

zbioru ręcznego. Próby bulw pobrane 27 września 2021 r., oznaczono etykietą z kodem miejsca pobrania próbki i dostarczono do laboratorium Farm Frites Poland S.A., w miejscowości Nowa Wieś Lęborska. Próbki bulw zważono, co pozwoliło na wyliczenie plonu bulw brutto z 1 ha, jak również oceniono jakość bulw (dane nieprezentowane).

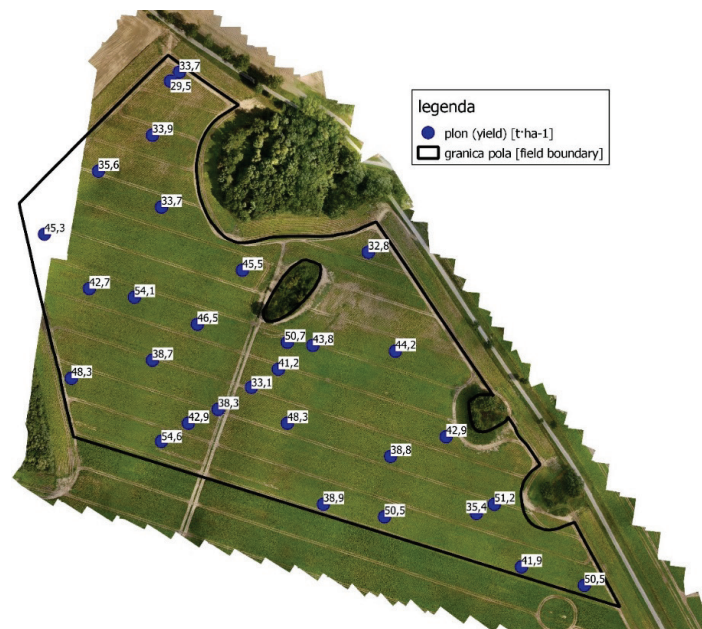
Do zautomatyzowanej oceny plonu wykorzystano system mapowania plonu YieldMaster^{PRO}, wersja 3.00, firmy Precision Makers B.V., zamontowany na 4-rzędowym samojezdnym kombajnie Grimme Varitron 470. Rozpoczynając zbiór ziemniaka na badanym obszarze pola system mapowania plonu skalibrowano ważąc bulwy oraz ich zanieczyszczenia na 3 przyczepach. Następnie wprowadzono do oprogramowania informację o średniej ilości (%) zanieczyszczeń znajdujących się w zbieranym plonie. Dane plonu zarejestrowane przez system mapowania plonu zostały wyeksportowane z wyświetlacza Navigator 800 w postaci pliku .csv, a następnie przetworzone do pliku .shp, w programie QGIS 3.16.14.

Przypisanie uśrednionego plonu zarejestrowanego przez system mapowania do pojedynczego piksela, wykonano przy użyciu wtyczki „point sampling tool”, w programie QGIS. Analizę regresji w celu oceny zależności między wskaźnikiem NDVI, a plonem ocenionym ręcznie i przy użyciu systemu mapowania plonu wykonano w oprogramowaniu Microsoft Excel, wersja 2016.

WYNIKI I DYSKUSJA

Zróźnicowanie plonu bulw – ręczne pomiary punktowe

Średni plon brutto zmierzony ręcznie, w wyznaczonych trzydziestu punktach pomiarowych wyniósł 42,2 t·ha⁻¹ (rys. 2). Najniższe plony stwierdzono w północnej części pola i wyniosły one



Rys. 2. Mapa zróżnicowania plonu ziemniaka ocenionego ręcznie w obrębie obszaru pola objętego badaniami, na tle zdjęcia wykonanego z drona Phantom 4 Multispectral, w dniu 8 lipca 2021 r.

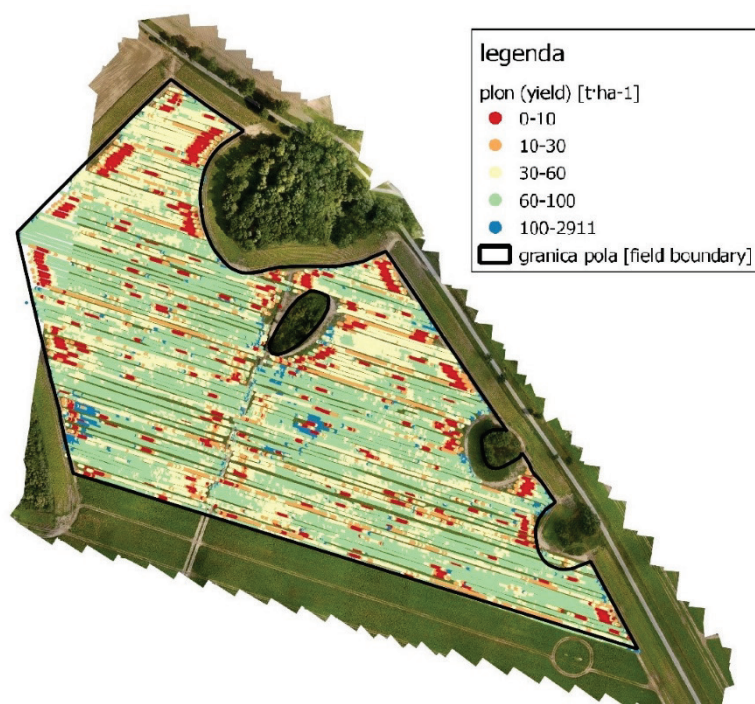
Fig. 2. Map of potato yield variation determined manually within the area of the field covered by the research, superimposed on an image taken with the Phantom 4 Multispectral drone, on July 8, 2021

29,5 t·ha⁻¹, zaś najwyższe (54,6 t·ha⁻¹), w południowo-zachodniej części pola. Współczynnik zmienności plonu bulw w obrębie pola wyniósł 16,4%, co wskazuje na dość małe zróżnicowanie plonów w obrębie badanego pola. W badaniach Al-Gaadi in. [2016], w obrębie trzech nawadnianych pól w Arabii Saudyjskiej, uzyskano zróżnicowanie plonu bulw od 16,5 do 36,1%. Znacznie większe zróżnicowanie plonu ziemniaka (od 28 do 96 t·ha⁻¹), w obrębie pola zlokalizowanego w Tasmanii, stwierdzili Whelan i Mulcahy [2017].

Zróżnicowanie plonu bulw (bez usuwania danych odstających), zarejestrowanego przez system mapowania plonu

W obrębie obszaru pola objętego badaniami, system mapowania plonu YieldMaster^{PRO} zarejestrował 57301 punktów pomiaru. Jeden punkt pomiaru plonu reprezentował obszar 2,94 m². Zarejestrowane plony wyniosły od 0 do 2910,5 t·ha⁻¹ (rys. 3). Średni plon wyliczony na podstawie wszystkich zarejestrowanych punktów jego pomiaru wyniósł 57,1 t·ha⁻¹, a współczynnik zmienności 62,7% (tab. 1).

Podobnie jak w przypadku ręcznego pomiaru plonu, strefy z niższymi plonami występowały głównie w północnej części pola, która zlokalizowana było poza zasięgiem pracy deszczowni, zaś wysokie plony odnotowano w południowej części pola. Zaobserwowano jednak również skupiska danych o zerowych wartościach plonu i skupiska danych o nierealnie wysokich plonach,

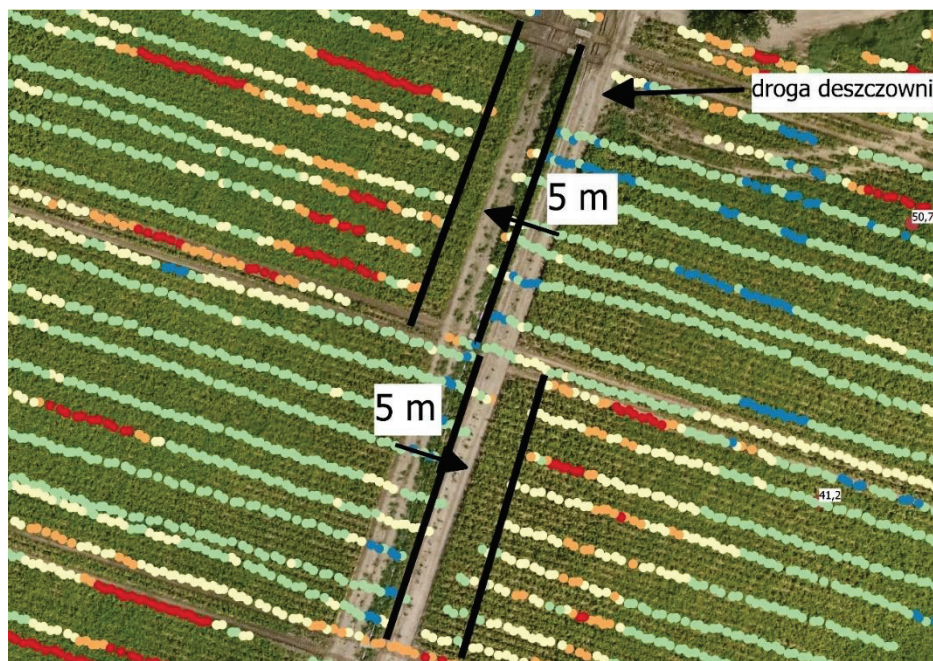


Rys. 3. Mapa plonu ziemniaka zarejestrowana przez system YieldMaster^{PRO}, bez usuwania danych odstających, na tle zdjęcia wykonanego z drona
 Fig. 3. Map of potato yield map registered by the YieldMaster^{PRO} yield mapping system, without removing outliers against a background of the drone image

Tabela 1. Średnia, minimum, maksimum ($t \cdot ha^{-1}$) i współczynnik zmienności (%), plonu dla wszystkich danych plonu zarejestrowanych przez system YieldMaster^{PRO} i po usunięciu danych odstających
 Table 1. Mean, minimum, maximum ($t \cdot ha^{-1}$), and coefficient of variation (%) of yield for all yield data registered by the YieldMasterPRO system and after removing outliers

Miara zróżnicowania plonu A measure of yield variation	Wszystkie dane All data	Po usunięciu danych odstających After removing outliers
Minimum/Minimum	0	10
Maksimum/Maximum	2911	100
Średnia/Mean	57,1	58,8
Współczynnik zmienności (%) Coefficient of variation (%)	62,7	29,7

w strefach pola gdzie kombajn zawracał – na uwrociach pola. W miejscach zawracania stwierdzono również nieprawidłowe przypisanie współrzędnych geograficznych zarejestrowanych danych plonu. Jest to zauważalne głównie w obrębie obszarów pola pozbawionych roślin, tj. drogi po której poruszała się deszczownia szpulowa (rys. 4).



Rys. 4. Mapa przedstawiająca przesunięcie danych plonu, widoczne na tle drogi po której poruszała się deszczownia pod kątem prostym do kierunku zbioru

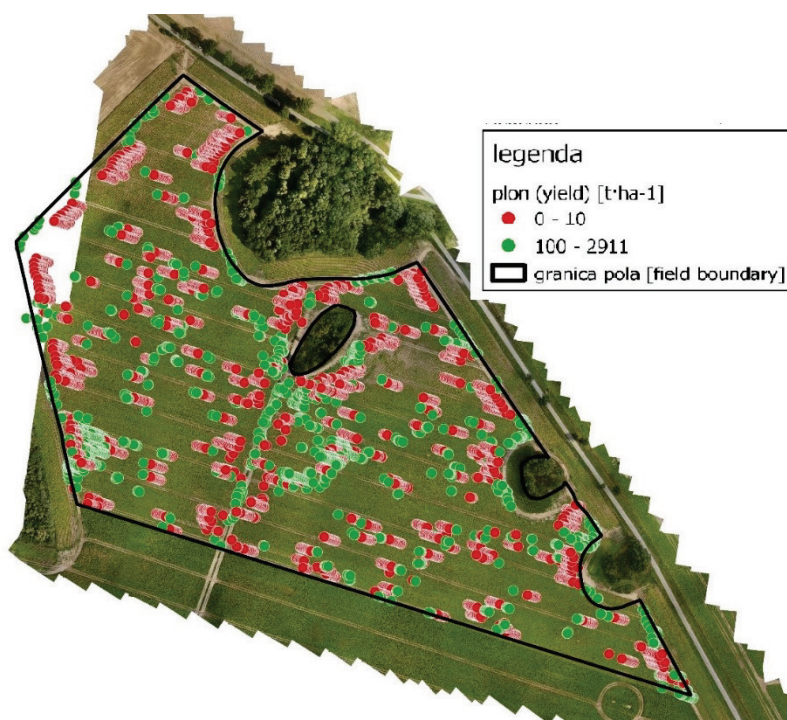
Fig. 4. Map showing the shift of yield data, visible against a background of the road along which the irrigation reel was moving at the right angle to the direction of the potato harvest

Zarejestrowane punkty pomiaru plonu w tym obrębie wykraczają poza linię brzegową łąki o około 5 metrów (rys. 4). Kierunek przesunięcia danych plonu, jest uzależniony od kierunku w jakim poruszał się kombajn. Problem niewłaściwego przypisania danych plonu, przez systemy mapowania plonu do miejsca ich zarejestrowania, opisał Griffin [2010]. Błędy te zdaniem autora wynikają w największym stopniu z niewłaściwego określenia czasu dla drogi jaką plon musi przebyć od hederu, aż do czujnika pomiaru plonu.

Zdaniem Trawczyńskiego [2016] potencjał plonotwórczy ziemniaka w Polsce może przekraczać $70 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Wyniki badań poletkowych wykonanych w USA, przez Kunkel'a i Campbela [1987], są dowodem że maksymalne plony ziemniaka mogą wynosić do nawet $124 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Biorąc pod uwagę potencjał plonowania ziemniaka oraz brak na badanym obszarze pola obszarów, które ocenione metodą ręczną plonowałyby poniżej $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, do dalszych analiz wybrano dane plonu w zakresie od 10 do $100 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Rozmieszczenie w obrębie badanego obszaru pola odstających danych plonu

Odstające dane plonu, obejmujące punkty z plonami poniżej $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ oraz powyżej $100 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (10,5% wszystkich danych plonu), bardzo często występowały w skupiskach, zlokalizowanych w obszarach pola gdzie kombajn zawracał (rys. 5). Dane o niskich i nierealnie wysokich plonach

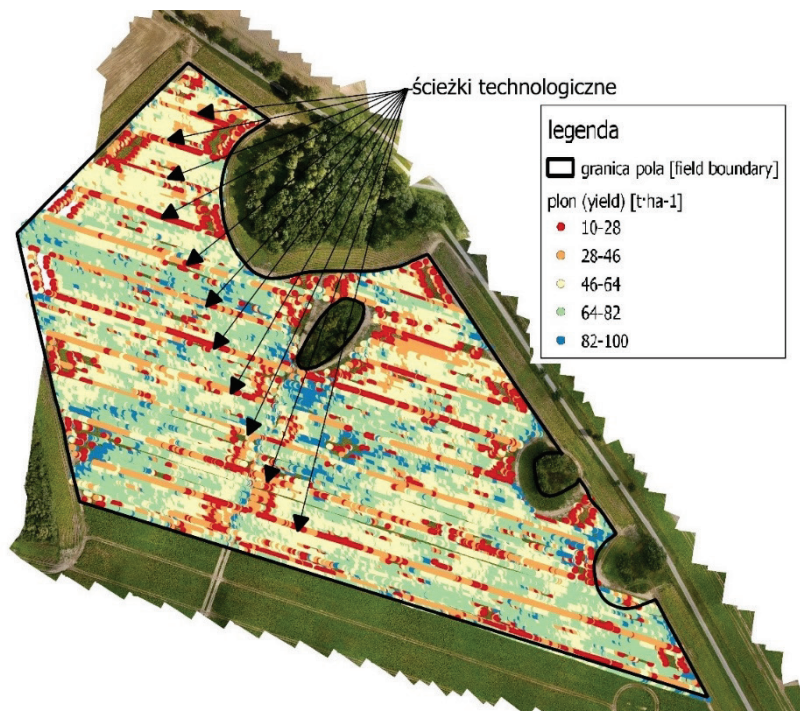


Rys. 5. Mapa odstających danych plonu ziemniaka w zakresie od 0 do $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (punkty koloru czerwonego) i powyżej $100 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (punkty koloru zielonego), na tle zdjęcia wykonanego z drona

Fig. 5. Map of potato yield outliers in the range from 0 to $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (red points) and above $100 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (green points), against a background of the drone image

były również zlokalizowane w środkowej części pola. Występowanie punktów o bardzo wysokim plonie w bezpośrednim sąsiedztwie punktów z bardzo niskimi plonami może wskazywać na miejsca zatrzymania i ruszania kombajnu na czas rozładunku zbiornika bądź udrażniania zespołu kopiającego zablokowanego przez zanieczyszczenia. Jak podaje Samborski [2018], zatrzymanie kombajnu sprawia, że system mapowania plonu potrzebuje kilkunastu sekund na napełnienie przenośników zbieranymi bulwami, co może powodować zbiór błędnych danych podczas rozpoczynania pracy po zatrzymaniu maszyny. Zdaniem Griffin'a [2010], kombajn po rozpoczęciu przejazdu roboczego potrzebuje nawet 30 m, aby rejestrować poprawne dane plonu.

Griffin [2010] podaje, że korekta danych plonu zebranych przez kombajn, czyli usunięcie danych odstających, nie może być brana za manipulację danymi. Zdaniem autora usunięcie odstających danych plonu stanowi ważny etap przetwarzania danych w których eliminacji podlegają wyniki pomiarów plonu z obszarów, gdzie system pomiaru nie rejestrował ich poprawnie. Średni plon był wyższy w stosunku do średniego plonu przed usunięciem danych odstających i wyniósł $58,8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (tab. 1). Współczynnik zmienności plonu uległ znacznemu zmniejszeniu i wyniósł 29,7%. Na rysunku 6 zamieszczono mapę plonu ziemniaka po usunięciu danych odstających. Zaobserwowano, że obszary pola (kolor czerwony), sąsiadujące ze ścieżkami technologicznymi, charakteryzują się niższymi plonami. Fakt ten można byłoby tłumaczyć prawdopodobnymi uszkodzeniami roślin ziemniaka spowodowanymi przez koła ciągnika w trakcie oprysków plan-



Rys. 6. Mapa plonu ziemniaka, po usunięciu danych odstających, 11 ścieżkami technologicznymi zaznaczonymi czarnymi strzałkami, na tle zdjęcia wykonanego z drona

Fig. 6. Potato yield map, after removing outliers, with 11 tramlines marked with black arrows, against a background of a drone image

tacji pestycydami. Jednak w trakcie wegetacji roślin i zbioru, nie zaobserwowano redlin uszkodzonych przez koła ciągnika. Ponadto rośliny ziemniaka z redlin w sąsiedztwie ścieżek technologicznych mogłyby się charakteryzować nawet większą bujnością ze względu na tzw. „efekt brzegowy”, czyli większy dostęp roślin ziemniaka do światła, wody i składników pokarmowych. Zatem przyczyn niższych plonów bulw wzdłuż ścieżek technologicznych zaczęto poszukiwać w ustawieniu oprogramowania systemu mapowania plonu. Zaniżenie plonu w tych obszarach pola wynika prawdopodobnie z braku wprowadzania do oprogramowania informacji, że kombajn zbierał wówczas ziemniaki nie z 4, a z dwóch redlin (rys. 7).



Rys. 7. Zróżnicowanie plonu w obrębie jednego piksela z satelity Sentinel-2, z zaznaczonym (biała linia i strzałka), rzędem danych plonu o niższych wartościach, zarejestrowanych podczas zbioru dwóch redlin, oraz plonem 38,7 t·ha⁻¹ ocenionym ręcznie, na tle zdjęcia z drona

Fig. 7. Yield variation within one satellite Sentinel-2 pixel, with highlighted (white line and arrow), a row of lower yield data recorded during the harvest of two ridges, and the yield of 38.7 t ha⁻¹ determined manually, against a background of the drone image

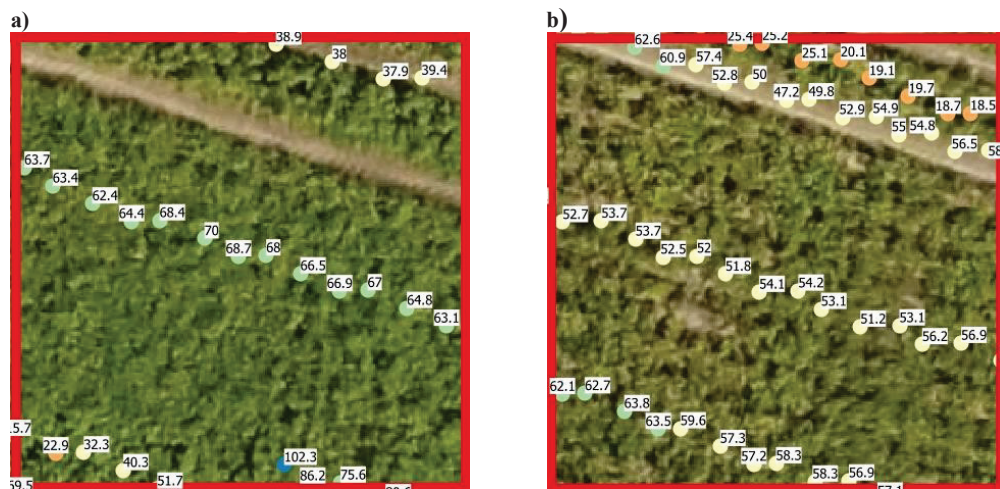
Plony zarejestrowane przez system mapowania uśrednione dla pikseli zobrazowania z satelity Sentinel-2

W obrębie jednego piksela zostało zarejestrowane od kilkunastu (rys. 8a) do kilkudziesięciu danych plonu (rys. 8b). Obszar pola na którym wykonano badania obejmował 1712 pikseli o wymiarach 10 x 10 m (rys. 1). W obrębie wszystkich pikseli (ze ścieżkami technologicznymi i bez nich), stwierdzono znacznie większe zróżnicowanie plonu (23,4%), niż w obrębie pikseli bez ścieżek technologicznych (19,7%) (tab. 2). Średni plon z pikseli bez ścieżek technologicznych był wyższy o 5,90% względem pikseli ze ścieżkami technologicznymi, gdzie średni plon wyniósł 57,5 t·ha⁻¹.

Tabela 2. Średnia, zakres ($t \cdot ha^{-1}$) i współczynnik zmienności (%), danych plonu zarejestrowanych przez system YieldMaster^{PRO}, po usunięciu danych odstających, dla pikseli obejmujących ścieżki i bez ścieżek technologicznych

Table 2. Mean, range ($t \cdot ha^{-1}$), and coefficient of variation (%) of yield data recorded by the YieldMaster^{PRO} system, after removing outliers, for pixels with and without tramlines

Miara zróżnicowania plonu A measure of yield variation	Piksele ze ścieżkami Pixels with tramlines	Piksele bez ścieżek Pixels without tramlines
Minimum/ Minimum	17,2	10,2
Maksimum/Maximum	96,6	96,6
Średnia/Mean	57,5	60,9
Współczynnik zmienności (%) Coefficient of variation (%)	23,4	19,7



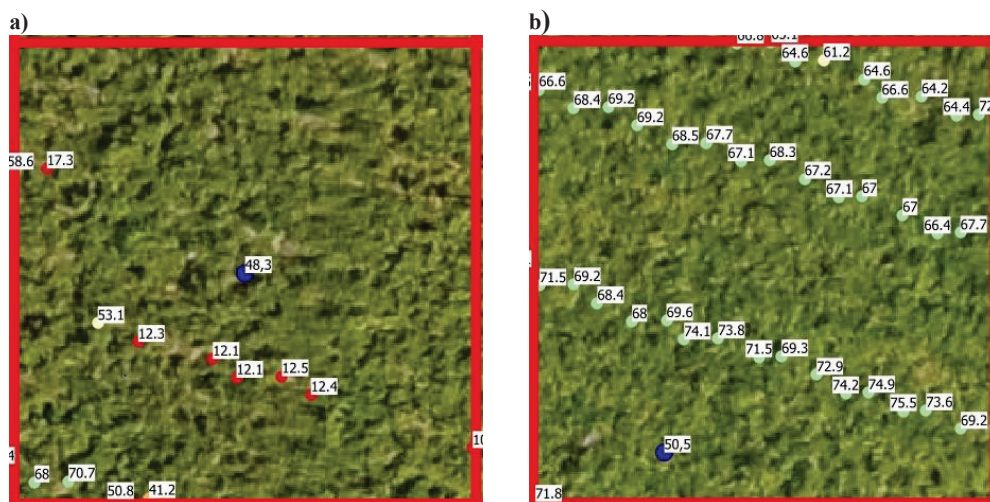
Rys. 8. Rozmieszczenie danych plonu w obrębie pojedynczego piksela z satelity Sentinel-2:

a) bardzo mała liczba pomiarów plonu, b) bardzo duża liczba pomiarów plonu

Fig. 8. Location of yield data within a single Sentinel-2 satellite pixel : a) small amount of yield measurements, b) large amount of yield measurements

Zróżnicowanie plonu w obrębie pikseli zobrażowania z satelity Sentinel-2 dla obszarów gdzie plony oceniono również ręcznie

Wykonano także ocenę zróżnicowania plonu zarejestrowanego przez system mapowania w obrębie pikseli z satelity Sentinel-2, obejmujących 30 punktów pomiaru plonu ręcznego. Pojedynczy piksel obejmował, różną liczbę zarejestrowanych danych plonu, od 8 do 41 sztuk. Zróżnicowanie plonu w obrębie pojedynczego piksela wahało się od 3,9 % do nawet 77,0%. Różnica między najniższym plonem, a najwyższym w obszarze piksela o największej zmienności wyniosła $60,3 t \cdot ha^{-1}$ (rys. 9a), zaś plon zmierzony ręcznie w obrębie tego piksela wyniósł $48,3 t \cdot ha^{-1}$. A w przypadku piksela o najmniejszym zróżnicowaniu plonów, różnica między naj-



Rys. 9. Zróżnicowanie plonu w obrębie piksela z satelity Sentinel-2, odznaczającego się:
 a) najwyższym, b) najniższym współczynnikiem zmienności plonów. Granatowe punkty odnoszą się do plonu ocenionego ręcznie
 Fig. 9. Yield variation within a Sentinel-2 satellite pixel, characterized by: a) the highest, b) the lowest coefficient of yield variation. Dark blue points refer to manually determined yield

niższym plonem, a najwyższym w obszarze piksela wyniosła $8,90 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (rys. 9b), zaś plon zmierzony ręcznie $50,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Najwyższą zmienność danych plonu stwierdzono w obrębie piksela, który zlokalizowany był w pobliżu miejsca zawracania kombajnu, co mogło wpłynąć na jakość zebranych danych. Zaś najniższą zmienność plonów obserwowano w pikselach zlokalizowanych w środkowej części redlin, gdzie podajniki taśmowo-prętowe bulw były już wypełnione, a przepływ masy przez podajniki kombajnu odbywał się płynnie.

WNIOSKI

1. Niższe plony ziemniaka ocenione metodą ręczną niż przez system mapowania, mogą być spowodowane zanieczyszczeniami bulw, które również rejestruje system mapowania.
2. W obrębie pikseli z satelity Sentinel-2, obejmujących ścieżki technologiczne stwierdzono znacznie większe zróżnicowanie plonu (23,4%), niż w obrębie pikseli bez ścieżek technologicznych (19,7%).
3. Aby ograniczyć liczbę zaniżonych danych plonu rejestrowanych przez system mapowania, wskazane jest wprowadzanie do oprogramowania aktualnej szerokości roboczej (liczbę zbieranych rzędów) kombajnu.
4. W miejscach zawracania kombajnu stwierdzono nieprawidłowe przypisanie współrzędnych geograficznych zarejestrowanych danych plonu, do faktycznego miejsca zbioru bulw.

PIŚMIENNICTWO

- Al-Gaadi K.A., Hassaballa A.A., Tola E., Kayad A.G., Madugundu R., Alblewi B., Assiri F. 2016. Prediction of potato crop yield using precision agriculture techniques. *PloS one*, 11(9), e0162219. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162219>.
- Doruchowski G. 2008. Postęp i nowe koncepcje w rolnictwie precyzyjnym. *Inż. Rol.* 9(107): 19–25.
- Griffin T.W. 2010. The Spatial Analysis of Yield Data. *Geostatistical Applications for precision agriculture*, 89–115.
- Kunkel R., Campbell G.S. 1987. Maximum potential potato yield in the Columbia Basin, USA: Model and measured values. *Am. Potato J.* 64: 355–366.
- Samborski S. 2018. Mapowanie plonów. W: Samborski S. (Red.). Zespół autorów: Dobers E.S., Elliot S., Gnatowski T., Gozdowski D., Kozyra J., Nieróbca A., Pudełko R., Samborski S., Stępień M., Szatyłowicz J. *Rolnictwo precyzyjne*. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa, 275–295.
- Trawczyński C. 2017. Wymagania nawozowe nowych jadalnych odmian ziemniaka uprawianych na glebie lekkiej w systemie integrowanej produkcji. *Ziemniak Polski* (1): 4–9.
- Whelan B.M., Mulcahy F. 2017. A strategy to instigate SSCM in Australian potato production. *Advances in Animal Biosciences* 8(2): 743–748. <https://doi.org/10.1017/S2040470017000401>.

M. PTASZYŃSKI, S. SAMBORSKI

EVALUATION OF THE CORRECTNESS OF POTATO YIELD MAPPING

Summary

The aim of the research was to evaluate the correctness of potato yield mapping, variety *Innovator*. The research was conducted on a 16.9 ha field of Farm Frites Poland Dwa farm. The yield was determined manually in thirty (3 m²) locations and with the use of the YieldMasterPRO (Precision Makers B.V.) system installed on a Grimme Varitron 470, 4-row harvester. Areas with manual yield assessment were uniformly distributed within the field in regions of different yield potential as well in the centers of the satellite Sentinel-2 (10 m x 10 m) pixels. The average yield determined manually was 42.2 t·ha⁻¹, and the average yield assessed by the yield mapping system was 57.1 t·ha⁻¹. Higher potato yields determined by the manual method than by the mapping system may be due to remains of soil, stones, and plants, which the yield mapping system could also record. Higher yield variability (23,4%) was determined within pixels covering tramlines than within pixels without tramlines (19,7%). The quality of yield data registered by the mapping system could be improved by entering the harvester operator's information on the actual number of potato rows being harvested. More accurate assignment by the software of the geographical coordinates of the yield data to the actual place of the harvest will also improve the quality of the yield data registered.

Key words: potato, precision agriculture, yield mapping, YieldMaster^{PRO}, Sentinel-2.

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print* – 17.07.2023

Do cytowania – *For citation:*

Ptaszyński M., Samborski S. 2023. Ocena poprawności mapowania plonu ziemniaka. *Fragm. Agron.* 40(1): 33–43.