

LESŁAW BADURA

NAUKOWE DZIEŁO HELENY I SEWERYNA KRZEMIENIEWSKICH

Kończy się wiek XIX. Kraków o najbardziej liberalnych naówczas stosunkach kipi życiem kulturalnym i naukowym. Nie dają zapomnieć o polskiej myśli naukowej tacy jej przedstawiciele jak: Michał Bobrzyński, Edward Janczewski, Władysław Natanson, Karol Olszewski, Marian Smoluchowski, Józef Rostafiński, Stanisław Tarnowski czy August Witkowski. Na Uniwersytecie Jagiellońskim w Katedrze Fizjologii Roślin przy Wydziale Rolniczym pracuje także najwybitniejszy polski fizjolog roślin prof. dr Emil Godlewski (Sr). Sam mogąc być wzorem obowiązkowości, wymaga od swych uczniów rzetelnej i sumiennej pracy. Jest on wymagającym pedagogiem, lecz umie równocześnie rozbudzać głębokie zainteresowania naukowe. Niczym więc magnes przyciąga on do swej pracowni młode talenty.

Niezwykle inteligentny i wrażliwy młody adept nauki Seweryn Krzemieniewski nie znajdując odpowiedniego klimatu na Uniwersytecie Warszawskim, a w dodatku ścigany przez carską ochronę, opuszcza po kryjomu stolicę i skierowuje swe kroki do ówczesnej Mekki intelektualnej — Krakowa. Tu po zorientowaniu się w stosunkach rozpoczyna pracę badawczą w pracowni prof. Emila Godlewskiego (Sr) w nowo rodzącej się dyscyplinie botanicznej — fizjologii roślin. Po kilku artykułach o charakterze przeglądowym ogłoszonych w czasopiśmie „Wszechświat“ publikuje szereg rozpraw naukowych związanych z łąkarstwem. Z wnikliwych analiz składu gatunkowego, struktury glebowej i wydajności paszowej łąk i hał po raz pierwszy w Polsce zwraca uwagę na nieracjonalną gospodarkę i apeluje o podniesienie kultury łąkarskiej, wskazując drogi poprawy w tej niezwykle ważnej dziedzinie, a więc przez meliorację przeprowadzoną wspólnym wysiłkiem wielu gospodarzy, przez walkę z chwastami i stosowanie nawozów mineralnych. Ponadto sugeruje, iż w prawidłowej gospodarce łąkowej powinno się używać dobrych kwalifikowanych nasion. Do zagadnień tych będzie wracał w ciągu swej działalności naukowej jeszcze wielokrotnie i będzie w tym kierunku ustawiał problematykę, kierowanych przez siebie botaniczno-rolniczych stacji doświadczalnych.



Równocześnie z tymi żmudnymi, wymagającymi wielu analiz pracami prowadzi badania nad wpływem soli mineralnych na przebieg oddychania kiełkujących nasion. Wykazał on, iż potas działa pobudzająco na proces kiełkowania oraz stwierdził przy pomocy bardzo prostych metod opracowanych przez prof. Godlewskiego, że oddychanie nasion wzrasta od chwili pęcznienia, przy czym oddychanie to tym intensywniej wzrasta, im proces kiełkowania dalej jest posunięty. Wykazał ponadto, że stosunek CO_2/O_2 w pierwszej fazie pęcznienia jest bliski jedności, następnie maleje do wartości około 0,5, aby w ostatniej fazie ponownie wzrosnąć do wartości wyjściowej. Prace związane z oddychaniem nasion zainicjowane przez prof. Godlewskiego miały charakter prac pionierskich i były podstawą do dalszych badań nad oddychaniem roślin. Za pracę tę uzyskał na Uniwersytecie Jagiellońskim w roku 1905 tytuł doktora filozofii.

W rok później ukazuje się już następna praca pt. „Zur Biologie der stickstoffbindenden Mikroorganismen“ opublikowana wspólnie z Heleną Krzemienieuską, z domu Choynowską.

Jej droga do pracowni prof. Emila Godlewskiego (Sr) była równie ciekawa, o ile nie bardziej konfliktowa, niż jej męża. Po ukończeniu pensji Jadwigi Sikorskiej w Warszawie, przełamując przesady rodzinne i wywalczając sobie prawo do nauki wyjeżdża jako 16-letnia panna do Krakowa, aby ukończywszy w roku 1896 z odznaczeniem wyższe kursy naukowe dla kobiet im. A. Baranieckiego, w charakterze wolnej słuchaczki uczęszczać jako jedna z pierwszych kobiet na Uniwersytet Jagielloński — na kierunek matematyczny. Po dwóch latach matematyki przenosi się na kierunek przyrodniczy, aby pod okiem prof. Godlewskiego studiować fizjologię roślin. Szczęśliwy dla polskiej nauki był fakt spotkania się w pracowni prof. Godlewskiego tych dwojga o tak wybitnej indywidualności entuzjastów pracy naukowej. Ich wspólnym celem staje się odkrywanie nowych prawd przyrodniczych z zakresu biologii, a w szczególności dopiero 'początkującej mikrobiologii gleby. Jeszcze nie przebrzmiała sława Pasteura i Kocha — ojców mikrobiologii lekarskiej — jeszcze nie zafascynował w Paryżu swymi pracami Sergiusz Winogradzki, twórca mikrobiologii glebowej, gdy Krzemieniewskich urzekł swymi kształtami i ciekawymi morfologicznymi i fizjologicznymi cechami świat drobnoustrojów.

Pierwszym mikroorganizmem, na który zwrócili swą uwagę, był *Azotobacter chroococcum* zaledwie przed 5 laty wyizolowany z gleby przez Beijerincka, a charakteryzujący się zdolnością do wiązania wolnego azotu w warunkach tlenowych. H. i S. Krzemieniewscy w pierwszej swej wspólnej pracy wyjaśnili wpływ niektórych pierwiastków na wzrost i wiązanie azotu przez badany przez nich mikroorganizm. Problem ten kontynuowała następnie H. Krzemieniewska, a wyniki swej pracy ogłosiła drukiem w *Bulletin International Akademii Umiejętn.* w pracy pt. „Zur Ernährung des Azotobakters“. Rozprawa ta jest dlatego bardzo ważna, że autorka po raz pierwszy w literaturze daje pełny skład pierwiastków mineralnych koniecznych dla życia tego mikroorganizmu, a więc to, co dzisiaj kryje się pod pojęciem makroelementów, o których wówczas tak niewiele było wiadomo. Ponadto wykazała ona, iż nie tylko jakościowy skład jest decydujący, lecz również stosunki ilościowe pomiędzy poszczególnymi pierwiastkami, wskazując tym samym na istotną rolę roztworów zbalansowanych. S. Krzemieniewski natomiast w tym czasie zajmował się problemem wiązania azotu i w kilku publikacjach jednoznacznie rozstrzygnął istniejący spór, wykazując, że sam azotobakter wiąże azot, a nie towarzysząca mu mikroflora, jak sugerowały prace samego odkrywcy tego mikroorganizmu — Beijerincka, a w szczególności doświadczenia prof. Stoklasy. Prace te mogą stanowić do dnia dzisiejszego godny do naśladowania wzór rzetelności w przeprowadzaniu doświadczeń, krytycznej analizy wyników oraz wysokiej kultury przeprowadzanych dyskusji. Z całym naciskiem należy podkreślić, że różnice poglądów wyjaśniali Krzemieniewscy bezpośrednio w pracach, a jedynym kryterium i argumentem było odpowiednio przeprowadzone doświadczenie. Ponadto w pracach tych wykazał Krzemieniewski, iż wprowadzony do pożywek wyciąg gleby, związki huminowe względnie sama ziemia przyspieszają bardzo silnie wiązanie azotu przez ten drobnoustrój. Niestety nie mógł wtedy rozwiązać tego problemu

choćby z tej przyczyny, iż wówczas chemia nie dysponowała takimi precyzyjnymi metodami, aby można było oznaczać pierwiastki w takich mikroilościach oraz dlatego, że o wpływie mikroelementów nikt wtedy nie myślał. Dopiero po 30 latach udało się Krzemieniewskiemu wraz ze swym uczniem J. Kovatsem wyjaśnić na czym ta stymulacja polegała. Było to już po pracach H. Bortelsa i H. Ter Menla, znajdujących w popiele niektórych gleb śladowe ilości molibdenu. Te wskazówki pozwoliły Krzemieniewskiemu i jego współpracownikowi wykazać, iż w próchnicy stymulującą częścią jest układ Fe/Mo.

Po ukończeniu prac nad wiązaniem azotu przez *Azotobacter chroococcum* otrzymuje roczne stypendium Akademii Umiejętności i wyjeżdża wraz z małżonką do Holandii, gdzie zapoznają się z analogicznymi pracami prowadzonymi w pracowni prof. M. W. Beijerincka, następnie udaje się do Lipska do pracowni prof. W. Pfeffera. W Lipsku pracuje nad fototaksją glonów *Chlamydomonas* i *Volvox*. Wyniki tej pracy drukuje już w Krakowie.

Po powrocie do kraju za prace naukowe nad azotobakterem, które przyniosły mu rozgłos w świecie naukowym, otrzymuje nagrodę Kasy im. Mianowskiego oraz Uniwersytet Jagielloński przyznaje mu *veniam legendi* — prawo wykładania na Wszechnicy Krakowskiej. Niestety po habilitacji *Alma Mater* nie jest w stanie zapewnić mu samodzielnego warsztatu pracy naukowej i H. i S. Krzemieniewscy przenoszą się do Akademii Rolniczej w Dublanach, gdzie Wydział Krajowy Królestwa Galicyi i Lodomeryi z Wielkim Księstwem Krakowskim mianuje dr Seweryna Krzemieniewskiego prowizorycznie profesorem botaniki, anatomii i fizjologii roślin. Do Dublan, oprócz gruntownego przygotowania naukowego, które zdobyli w pracowni prof. Godlewskiego, wnoszą ukształtowany charakter w duchu żarliwego patriotyzmu, niezwykłą sumiennność, która stanie się później przysłowiowa, oraz głęboką pasję badawczą, której żadne kataklizmy nie będą w stanie zgasić. Zawsze ich dewizą będą słowa wypowiedziane przez Emila Godlewskiego: „cała nasza przyszłość — cały nasz szacunek u obcych zależy przede wszystkim od dorobku cywilizacyjnego jaki do ogólnego skarbu ludzkości przynieść zdołamy. Najliczniejsze zakłady naukowe oraz najwspanialsze laboratoria na nic by się nie zdały, jeśliby ich personel nie dorósł do zadań, bo nie zakłady i laboratoria, lecz ludzie decydują o pracy naukowej.“ Dlatego też w tym okresie pierwszym ich zadaniem jest organizacja warsztatu dydaktycznego; Krzemieniewski prowadzi w Dublanach Ogród Botaniczny, we Lwowie stację botaniczno-rolniczą. Wszystko to czyni, aby móc dobrze kształcić tak potrzebnych światłych agronomów, których z kolei zadaniem będzie podnoszenie poziomu kultury rolnej w zaniedbanej pod tym względem Galicji.

Pracę naukową obojga Krzemieniewskich przerywa I wojna światowa. Prof. Krzemieniewski poświęca się pracy w Legionach Polskich, żona jego jako pielęgniarkawolontariuszka pracuje w szpitalu wojskowym niosąc pomoc rannym żołnierzom. Następnie Krzemieniewska bierze udział w zakrojonych na szeroką skalę szczepieniach przeciw tyfusowi i ospie, tym groźnym chorobom szerzącym się w wyniku

głodu i nędzy lat wojennych. Wojna nie oszczędziła ich warsztatu pracy w Dublanach, niszcząc zabudowania Akademii Rolniczej, która już więcej nie podniesie się z upadku.

Krzemieniewscy stracili wszystko prócz zapału do pracy naukowej i dydaktycznej przenoszą się do Lwowa, gdzie prof. Krzemieniewski obejmuje „zwyczajną” Katedrę Anatomii i Fizjologii Roślin przy Uniwersytecie im. Jana Kazimierza, a żona jego w roku 1920 podejmuje obowiązki zastępcy profesora przy Wydziale Leśnym Politechniki Lwowskiej. Po 4 latach wraca jednak do pracowni swego męża, aby tam zająć się następnymi interesującymi ich problemami.

W roku 1926 ukazuje się pierwsza część dużego dzieła o miksobakteriach, którym poświęca w sumie około 15 lat swego życia.

Jakkolwiek organizmy te były odkryte jeszcze w roku 1897 przez Thaxtera, to poważniej zainteresowano się nimi znacznie później. Dla ilustracji można nadmienić, iż obok podstawowego opracowania Thaxtera z roku 1904 z opisami 24 amerykańskich gatunków znajdujących raczej sporadycznie i przypadkowo, mamy opracowanie Bauera (1905) i Quehla (1906) podających opisy tych mikroorganizmów wyizolowanych z terenu Europy. Pełniejsze opracowanie tej grupy znajduje się w monografii pt. „Die Polyangiden“ E. Jahna z roku 1924 z liczbą 36 gatunków. Nadal jednak było wiele niejasnych zagadnień dotyczących ich naturalnych siedlisk, ekologii i morfologii. Ponadto brak metod hodowli nie pozwalał na szczegółowe badania ich cyklu rozwojowego. Krzemieniewscy w serii prac noszących wspólny tytuł „Miksobakterie Polski“ po raz pierwszy opracowali oryginalną metodę pozwalającą na ich izolację, po raz pierwszy wykazali, iż ich naturalnym siedliskiem jest gleba, oraz stwierdzili, że skład gatunkowy i ilościowy jest wyraźnie zależny od typu gleby i jej właściwości fizyko-chemicznych. Dzięki swej metodzie mogli wyizolować z terenów Polski wszystkie gatunki dotychczas poznane, a nawet takie, które były uważane za wyłącznie związane z glebami amerykańskimi, oraz nowe dotychczas nie opisane gatunki. Takich gatunków opisanych przez Krzemieniewskich po raz pierwszy i uznanych przez literaturę jest 16, nie licząc odmian. Po dwóch latach od ukazania się pierwszej części pracy o miksobakteriach ukazuje się inna praca pt. „Morfologia komórki miksobakterii“. Autorzy w tej pracy jeszcze raz wykazali, jak sumienne podejście do badań otwiera nowe problemy naukowe. Oni w swym dziele, oprócz obalenia wielu mitów, wyjaśniają sporo niejasnych problemów związanych z rozwojem tych mikroorganizmów oraz zwrócili po raz pierwszy uwagę na złożony cykl przemian cytologicznych i towarzyszących im przemian morfologicznych w procesie kiełkowania, tworzenia ciał owocowych i powstawania nowych zarodników. Problemy związane z przemianami cytologicznymi, a w szczególności z cyklem mitotycznym i mejotycznym podjął później ich uczeń — bestialsko zamordowany w roku 1942 przez Niemców — dr Jan Badian, docent Uniwersytetu im. Jana Kazimierza we Lwowie, dzisiaj powszechnie uważany za ojca współczesnej cytologii bakterii.

Równocześnie z pracami nad miksobakteriami Krzemieniewscy publikują

szereg artykułów oraz drobniejszych doniesień. Do pierwszej grupy zaliczyć można artykuły S. Krzemieniewskiego poświęcone prof. Godlewskiemu oraz H. Krzemieniewskiej o zagadnieniach związanych z mikrobiologią gleby. W drugiej grupie znajdzie się praca Krzemieniewskiego nad *Cordyceps myrmecophila*, nowego dla Polski grzyba pasożytniczego na mrówkach, oraz praca Krzemieniewskiej pt. „Przyczynek do biologii śluzowców“, która to praca zapoczątkowała nowy cykl rozpraw aż do monografii włącznie. Ponadto Krzemieniewscy opublikowali także pracę nad występowaniem w Polsce *Acrasiaeae*.

Nie uchylły jeszcze echa pierwszych prac nad miksobakteriami, gdy w roku 1930 ukazała się rozprawa Krzemieniewskiej pt. „Le cycle évolutif de *Spirochaeta cytophaga* Hutchinson et Clayton“. W pracy tej autorka przedstawiła uzyskany na podstawie rzetelnych badań pełny opis rozwojowy tego mikroorganizmu. Ile inwencji i trudu musiała włożyć ona w tę pracę — może ocenić tylko ten, kto kiedykolwiek miał do czynienia z cytologią bakterii. Ukazanie się tej pracy wywołało ożywioną dyskusję w świecie mikrobiologów. Wśród krytyków tej pracy znalazł się sam Winogradzki — najwybitniejszy autorytet w owych czasach. Zakwestionował on w sposób ostry wyniki, uważając, iż są one tworem imaginations autorki. W pracy z roku 1932 pt. „Sur la décomposition de la cellulose par les bacteries“ pisze: „Trzeba jednak przyznać autorce, że domniemany cykl opisała bardzo dokładnie podając mnóstwo szczegółów cytologicznych“. Dalej punkt po punkcie wykazuje, iż autorka popełniła cały szereg nieścisłości do pomieszania dwu kultur włącznie. Naturalnie, jak wtedy było to w zwyczaju, argumentów dostarczyły mu jego własne prace nad tym zagadnieniem. Autorka odpowiedziała na zarzuty Winogradzkiego nową publikacją, w której wykazała, iż w glebie występują dwa bardzo podobne zewnętrznie gatunki, lecz o zupełnie różnych cyklach rozwojowych. Jeden *Spirochaeta cytophaga* Hut. et Clayt. o skomplikowanym rozwoju, a będący przedmiotem jej badań, oraz drugi gatunek o prostym cyklu rozwojowym *Cytophaga Hutchinsoni*, a stanowiący obiekt badań Winogradzkiego. Wykazała tym samym, że nie ona popełniła pomyłkę, lecz jej czcigodny oponent. Ponadto przeprowadziła rewizję systematyczną i wykazała, iż przez nią badany gatunek powinien znaleźć się ze względu na swe rozwojowe cechy w innej grupie i zaproponowała zmianę nazwy z *Spirochaeta cytophaga* na *Cytophaga myxococcoides*. Po ponownej rewizji przeprowadzonej tym razem przez R. Y. Staniera gatunek ten otrzymał w literaturze ostateczną nazwę *Sporocytophaga myxococcoides* (Krzemieniewska) Stanier. Wyniki tych badań zmusiły prof. Winogradzkiego do rewizji swych poglądów i uznania racji Krzemieniewskiej.

Za prace nad miksobakteriami H. i S. Krzemieniewscy otrzymują w roku 1930 wysokie wyróżnienie w postaci nagrody miasta Lwowa im. Dybrowskiego.

Następne lata przynoszą nowe prace z zakresu fizjologii miksobakterii oraz biologii śluzowców. Ponadto Krzemieniewscy opracowują nowe zagadnienie, wówczas bardzo żywo dyskutowane w literaturze, związane z rozkładem błonnika przez bakterie glebowe. Te ostatnie prace wnoszą jak zawsze nowe elementy

dotyczące mikroorganizmów powodujących hydrolizę celulozy oraz warunków w jakich te procesy przebiegają najsprawniej. Krzemieniewski publikuje także kilka rozpraw z zakresu historii botaniki oraz wraca na krótko do zagadnień próchnicznych, aby ostatecznie wyjaśnić zjawiska zaobserwowane przed 30 laty. Problem ten dalej rozwijał jego uczeń J. Kovats, natomiast Krzemieniewski z innym swym współpracownikiem F. Weilerem drukuje pracę o wpływie czubka pochewki kielka owsa na wygięcia geotropijne korzeni łubinu żółtego.

Wyniki osiągnięte w pracy naukowej przez Krzemieniewskich postawiły ich w rzędzie najwybitniejszych mikrobiologów gleby. Ich prace są cytowane w literaturze, monografiach i w podręcznikach. Otrzymują zaproszenia do odwiedzenia pracowni wybitnych biologów jak: dr G. W. Martina prof. mikrobiologii Uniwersytetu Iowa w USA, dr S. A. Waksmana prof. mikrobiologii w New Brunswick, późniejszego laureata nagrody Nobla, Sir J. Russla z Rothamsted w Anglii. Utrzymują stały kontakt listowny z E. Jahnem, N. Chołodnym, C. Schröterem, A. Imšeneckim, C. Wehmerem, van Itersenem i wielu wielu innymi. Krzemieniewski spotyka się z nimi na międzynarodowych kongresach, gdzie referuje prace wykonane wspólnie z małżonką. Jedną też z form wyróżnienia jest powołanie Krzemieniewskiego na viceprezydenta sekcji mikrobiologii rolnej Trzeciego Międzynarodowego Kongresu Mikrobiologów, który odbyć się miał we wrześniu 1939 roku. Na tym kongresie zasiadałby w gronie S. A. Waksmana, Sir J. Russla, E. E. Uspeńskiego, i A. I. Virtanena — również późniejszego laureata nagrody Nobla za prace z zakresu biochemii wiązania wolnego azotu.

Prof. A. Ripel z Niemiec prosi go o podjęcie obowiązków redaktorskich w nowo powstającym czasopiśmie mikrobiologicznym o charakterze międzynarodowym „Archiv für Mikrobiologie“. Akademia Masaryka w Pradze oraz Czechosłowackie Towarzystwo Botaniczne powołują go na swego członka.

Również w kraju spotykają się Krzemieniewscy z pełnym uznaniem, czego świadectwem jest powołanie ich na członków czynnych Towarzystwa Naukowego we Lwowie, zwyczajnych członków Towarzystwa Naukowego Warszawskiego oraz prof. Krzemieniewski otrzymuje najwyższe uznanie polskiego świata nauki przez powołanie go na członka czynnego Polskiej Akademii Umiejętności. Ponadto Krzemieniewski za zasługi oddane polskiej nauce otrzymuje Krzyż Komandorski Orderu Odrodzenia Polski, a żona jego — Złoty Krzyż Zasługi.

Nazwiska Krzemieniewskich zostały również utrwalone w nazwach gatunkowych niektórych mikroorganizmów. Karol Zaleski nazywa jeden z nowo znalezionych gatunków grzyba *Penicillium Krzemieniewskii*, w kilka lat później R. Y. Stanier nazwie nowo wyizolowany z gleby gatunek *Cytophaga Krzemieniewskae* pisząc: „Named after Mme H. Krzemieniewska whose work on the soil cytophagas first indicated their true systematic position“.

Jednakże z szaczących zaproszeń S. A. Waksmana czy J. Russla nie mogą oni skorzystać, gdyż nad Europą gromadzą się nowe chmury zwiastujące zawieruchę wojenną, która wybucha w roku 1939. Jak za pierwszej wojny i tym razem Krze-

mieniewscy zmuszeni są porzucić tak wspaniale rozwijający się warsztat pracy naukowej, aby w mrokach okupacji znaleźć lichą egzystencję w instytucie szczeniowej przeciw tyfusowi prof. Weigla. Smutne są koleje ich losów w tych tak trudnych latach. Przeżywają w Warszawie powstanie, obóz przesiedleńców w Pruszkowie, aby wreszcie dzięki pomocy udzielonej na tułaczce przez pp. K. znaleźć się ponownie w Krakowie. Ledwie formuje się państwo polskie, Seweryn Krzemieniewski już jako profesor zwyczajny Uniwersytetu Jagiellońskiego umiera w Krakowie 24 kwietnia 1945 roku.

Helena Krzemieniewska sama, bez rodziny, znajdując się w bardzo trudnych warunkach finansowych, mimo iż ma tak wspaniale osiągnięcia naukowe, musi przyjąć pierwszą zaoferowaną pracę starszego asystenta w Ogrodzie Botanicznym w Krakowie. Nie mając nigdy czasu ani ochoty na ubieganie się o formalne tytuły naukowe teraz dopiero jest zmuszona do pomyślenia o tych sprawach. W maju 1945 roku na podstawie pracy pt. „*Spirochaeta cytophaga* Hutchinson et Clayton oraz *Cytophaga Hutchinsoni* Winogradzki“ otrzymuje z rąk prof. W. Szafera należy jej od dawna tytuł doktora filozofii. Niestety Uniwersytet nie jest w stanie zapewnić jej odpowiednich warunków, toteż przenosi się do nowo powstającego Instytutu Badań Leśnych, gdzie obejmuje kierownictwo Zakładu Mikrobiologii Gleby. Niedługo pozostaje na tym stanowisku, gdyż nominacją z dnia 1 kwietnia 1946 roku zostaje powołana na stanowisko profesora zwyczajnego nowo organizującego się Uniwersytetu Wrocławskiego. Fakt przeskoczenia tytułu szczebli od st. asystenta do profesora zwyczajnego jest w historii nauki wypadkiem bez precedensu, lecz jakże w tym konkretnym przypadku uzasadnionym. Prof. Krzemieniewska z miejsca organizuje zajęcia dydaktyczne oraz laboratoria do dalszej pracy naukowej jej i jej nowych uczniów. Inicjuje badania naukowe z zakresu mikrobiologii gleby i spod jej kierunku wychodzą drukiem pierwsze prace naukowe. W roku 1954 ukazują się dwie prace wykonane wspólnie z jej uczniem L. Badurą. Prace te dotyczyły występowania grzybów mikroskopowych w glebach leśnych. Dzięki tym pracom utrwaliła i w mikologii swe nazwisko przez opisanie kilku nowych gatunków. Problemy mikologiczne były przedmiotem dalszych badań L. Badury, natomiast prof. Krzemieniewska przystąpiła do opracowania monografii śluzowców. Pracę tę ukończyła po przeniesieniu się już do Instytutu Botaniki PAN w Krakowie. Opracowanie śluzowców jest jedną z nielicznych monografii w świecie i szkoda, iż nie ukazała się ona również w którymś z kongresowych języków. Po tej niezwykle cennej pracy przygotowała do druku monografię o *Acrasieae*. W roku 1960 zostaje przeniesiona w stan spoczynku, lecz w pracy naukowej była czynną do ostatnich chwil przygotowując do druku trzecią monografię o miksobakteriach. Koresponduje z prof. C. J. Alexopoulosem z USA, J. E. Petersonem czy R. Y. Stanierem. Otrzymuje zaproszenia na sympozja i kongresy naukowe w celu uczestniczenia w obradach nad miksobakteriami.

W kraju cieszy się dużym uznaniem, za całokształt działalności naukowej otrzymuje Nagrodę Państwową oraz Krzyż Oficerski Orderu Odrodzenia Polski. Polskie

Towarzystwo Botaniczne i Polskie Towarzystwo Mikrobiologiczne nadają jej najwyższe wyróżnienie powołując ją w poczet swych honorowych członków, a Wrocławskie Towarzystwo Naukowe mianuje ją swym członkiem zwyczajnym.

Niestety 18 maja 1966 roku śmierć przerwała jej działalność naukową, a świat nauki poniósł bolesną stratę.

Nie sposób w kilku zdaniach dogłębnie scharakteryzować działalność naukową tych dwojga ludzi — Heleny i Seweryna Krzemieniewskich. Nie liczba bowiem publikacji, która i w tym przypadku jest niebagatelna i wynosi około setki, może być miarą ich działalności. Liczba publikacji nie może być obiektywną miarą twórczego wkładu w naukę, która jest procesem złożonym z jednej strony z czystych odkryć prawd naukowych, z drugiej — z procesów wychowywania nowych jej twórców. Same publikacje bez względu na wkład jaki wnoszą są miarą połowiczną przy ocenie działalności ludzi nauki. Druga bowiem połowa tej działalności stanowi to, co jest w rzeczy samej niewymierne, a co można jedynie określić oddziaływaniem osobowością. Życie Krzemieniewskich było związane z pracą w laboratorium, jedynym motorem ich działania była głęboka pasja badawcza, lecz zawsze czy odkrywali drobiazgi, czy rzeczy wielkie, byli ludźmi nadzwyczaj skromnymi, ludźmi służącymi swą wiedzą i doświadczeniem innym, którym ta wiedza i doświadczenie były potrzebne. Wymagający niesłuchanie wiele od siebie, rozumieli innych i dawali wszystko z siebie, gdy tego wymagała chwila. Ta ich postawa budziła szacunek i była wzorem dla młodszych ich kolegów. I to jest ta druga część ich działalności jako profesorów wyższej uczelni. Jeżeli dzisiaj powiemy, iż Krzemieniewscy byli ludźmi wielkimi — to z tych tylko powodów, iż w oburformach działalności naukowej mogą być wzorem godnym naśladowania.

BIBLIOGRAFIA PRAC HELENY I SEWERYNA KRZEMIENIEWSKICH

1. S. Krzemieniewski: 1897, Wydzieliny korzeni roślinnych, *Wszechświat* XVI (24): 369—371.
2. S. Krzemieniewski: 1899, Narządy roślin wydzielające wodę, *Wszechświat* XVIII (14): 216—218.
3. S. Krzemieniewski: 1901, Łąki w okolicach Liszek i Minikowa, *Spraw. Kom. Fiz. A. U. w Krakowie* XXXV: 1—11.
4. S. Krzemieniewski: 1901, Łąki w okolicach Liszek i Minikowa, (dokończenie), *Spraw. Kom. Fiz. A. U. w Krakowie* XXXVI: 1—23.
5. S. Krzemieniewski: 1901, Łąki podgórskie w Rabie Wyżnej, Zakopanem i Kościeliskach, *Spraw. Kom. Fiz. A. U. w Krakowie* XXXVI: 1—7.
6. M. Raciborski i S. Krzemieniewski: 1901, *Hortus bot. Acad. Dublanensis, Selectus seminarum anni* 1901.
7. S. Krzemieniewski: 1902, Über den Einfluss von Mineralnährsalzen auf den Verlauf der Athmung bei keimenden Samen, *Bull. Ac. Sci. Cracovie, Cl. Math. et Nat.*: 163—181.
8. S. Krzemieniewski: 1902, Wpływ soli mineralnych na przebieg oddychania kiełkujących roślin, *Rozpr. Wydz. Mat. Przyn. A. U. Ser. B*, 42: 1—47.

9. S. Krzemieniewski: 1903, Łąki i pastwiska w Tatrach, Spraw. Kom. Fiz. A. U. w Krakowie XXXVII: 1—11.
10. S. Krzemieniewski: 1906, O poglądach na przyczynę tworzenia się kwiatów, Ogrodnictwo 1: 4—9.
11. S. Krzemieniewski i H. Krzemieniewska: 1906, Zur Biologie der stickstoffbindenden Mikroorganismen, Bull. Ac. Sci. Cracovie Cl. Math. et Nat.: 560—577.
12. S. Krzemieniewski: 1907, Próby podniesienia upraw łąk i pastwisk w Tatrach, Rocznik Nauk Roln. i Leś. 3: 1—77.
13. S. Krzemieniewski: 1907, Physiologische Untersuchungen über *Azotobacter chroococcum* Beij., Bull. Ac. Sci. Cracovie, Cl. Math. et Nat.: 746—749.
14. S. Krzemieniewski: 1907, Doświadczenia łąkowe w Tatrach, Spraw. Tow. Roln. w Krakowie: 245—247.
15. S. Krzemieniewski: 1908, Doświadczenia łąkowe w Tatrach, Spraw. Tow. Roln. w Krakowie: 274—278.
16. S. Krzemieniewski: 1908, Monografia porzeczeki prof. E. Janczewskiego, Ogrodnictwo 2: 60—61.
17. S. Krzemieniewski: 1908, Untersuchungen über *Azotobacter chroococcum* Beij., Bull. Ac. Sci. Cracovie, Cl. Math. et Nat.: 929—1051.
18. S. Krzemieniewski: 1908, Studia nad Azotobakterem, Rocznik Nauk Roln. i Leś. 4: 1—116.
19. H. Krzemieniewska: 1908, Świecenie roślin, Ogrodnictwo 11: 203—206.
20. H. Krzemieniewska: 1908, Zur Ernährung des Azotobaktters, Bull. Ac. Sci. Cracovie, Cl. Math. et Nat.: 445—448.
21. S. Krzemieniewski: 1909, Untersuchungen über *Azotobacter chroococcum*, Centrbl. Bakt. Abt. II, 23: 161—173.
22. S. Krzemieniewski: 1909, Ein Beitrag zur Kenntnis der phototaktischen Bewegungen, Bull. Ac. Sci. Cracovie, Cl. Math. et Nat.: 859—871.
23. H. Krzemieniewska: 1910, Die Einfluss der Mineralbestandteile der Nährlösung auf die Entwicklung des Azotobaktters, Bull. Ac. Sci. Cracovie, Cl. Math. et Nat.: 376—413.
24. S. Krzemieniewski i K. Huppenthal: 1910, Hortus bot. Acad. Dublenensis, Selectus seminum anni 1910.
25. S. Krzemieniewski i K. Huppenthal: 1911, Hortus bot. Acad. Dublenensis, Selectus seminum anni 1911.
26. S. Krzemieniewski i K. Huppenthal: 1911, Sprawozdanie administracyjne Kraj. Stacji Doś. Botan.-Roln. za czas 1. X. 1909 do 20. IX. 1011.
27. H. Krzemieniewska: 1913, Rozkład fityny przez bakterie, Kosmos B, XXXVIII: 1438—1467.
28. S. Krzemieniewski: 1913, Kraj. Stacja Doś. Botan.-Roln. we Lwowie, Sprawozdanie za czas od 1. VII. 1912 do 30. VI. 1913.
29. S. Krzemieniewski: 1913, Zakłady botaniczne Akademii Rolniczej w Dublinach, Spraw. za czas od 1912 do 1913.
30. S. Krzemieniewski i K. Huppenthal: 1913, Hortus bot. Acad. Dublanensis, Selectus seminum anii 1913.
31. S. Krzemieniewski i K. Huppenthal: 1916, Kraj. Stacja Doś. Botan.-Roln. we Lwowie, Spraw. za czas od 1. VII. 1913 do 30. VI. 1916.
32. S. Krzemieniewski: 1923, Ochrona przyrody ojczystej i jej znaczenie, Biblioteka Przyrody i Techniki 2:1—20.
33. H. Krzemieniewska: 1924, Wiązanie azotu przez bakterje, **Przyroda i Technika** 3:217—236.
34. H. Krzemieniewska: 1924, Udział bakteryj w przemianie związków azotowych w glebie. **Przyroda i Technika** 3: 440—455.
35. H. Krzemieniewska: 1924, Udział bakteryj w obiegu azotu w przyrodzie, Biblioteka Przyrody i Techniki XIII: 1—39.
36. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1926, Miksobakterie Polski, Acta Soc. Botan. Polon. 4: 1—54.

37. S. Krzemieniewski: 1926, Chomicz w Krzywczycach pod Lwowem, *Ochrona Przyrody* 6: 72—75.
38. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1927, Miksobakterie w Polsce, *Spraw. Tow. Nauk. we Lwowie* VII: 36.
39. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1927, Występowanie miksobakteryj w ziemi, *Spraw. Tow. Nauk. we Lwowie* VII: 108—109.
40. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1927, Z mikroflory gleby w Polsce, *Acta Soc. Botan. Polon.* 4: 141—144.
41. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1927, Miksobakterie Polski (uzupełnienie), *Acta Soc. Botan. Polon.* 5: 1—20.
42. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1927, Rozsiedlenie miksobakteryj, *Acta Soc. Botan. Polon.* 5: 102—139.
43. H. Krzemieniewska: 1927, Z mikrobiologii gleby, *Kosmos B*, LII: 50—61.
44. S. Krzemieniewski: 1927, Emil Godlewski sen. w 80 rocznicę urodzin, *Kosmos B*, LII: 89—100.
45. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1928, Morfologia komórki miksobakteryj, *Spraw. Tow. Nauk. we Lwowie* VIII: 109.
46. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1928, Morfologia komórki miksobakteryj, *Acta Soc. Botan. Polon.* 5: 46—90.
47. S. Krzemieniewski: 1928, *Cordyceps myrmeocophila* w Polsce, *Spraw. Tow. Nauk. we Lwowie* VIII: 211.
48. S. Krzemieniewski: 1928, *Cordyceps myrmeocophila* Cerati, *Polskie Pism. Entomologiczne* 7: 87—93.
49. S. Krzemieniewski: 1928, Na marginesie metodyki oceny nasion i Uwag do metodyki przez Walerego Swederskiego, *Rocznik Nauk Roln. i Leś.* 20: 1—11.
50. S. Krzemieniewski: 1928, Próba bibliografji doświadczalnictwa, *Gazeta Rolnicza* 49: 1—16.
51. H. Krzemieniewska: 1929, Przyczynek do znajomości śluzowców, *Acta Soc. Botan. Polon.* 6: 86—92.
52. S. Krzemieniewski: 1929, „Wiadomości z botaniki“ Dra Władysława Kudelki, *Kosmos B*, LIV: 159—174.
53. S. Krzemieniewski: 1929, Bronisław Dębski, *Acta Soc. Botan. Polon.* 6: 395—397.
54. H. Krzemieniewska: 1930, Cykl rozwojowy *Spirochaeta cytophaga*, *Spraw. Tow. Nauk. we Lwowie* X: 147.
55. H. Krzemieniewska: 1930, Le cycle évolutif de *Spirochaeta cytophaga* Hutchinson et Clayton, *Acta Soc. Botan. Polon.* 7: 507—519.
56. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1930, Miksobakterie Polski, Część III, *Acta Soc. Botan. Polon.* 7: 250—273.
57. S. Krzemieniewski: 1930, Prof. Dr Emil Godlewski sen. Zarys działalności naukowej, *Wszeczeństwo* 9: 1—11.
58. S. Krzemieniewski: 1931, Fosforyty jako nawóz, *Kosmos A*, 56: 142—166.
59. S. Krzemieniewski: 1932, Przemówienie rektorskie, *Nak. Uniwersytetu J. K. we Lwowie*.
60. S. Krzemieniewski: 1932, Prof. Dr Emil Godlewski sen. jako organizator i pedagog, *Kosmos B*, LVI: 125—137.
61. H. Krzemieniewska: 1933, Contribution à l'étude du genre *Cytophaga* (Winogradsky), *Achiv f. Mikrobiol.* 4: 394—408.
62. H. Krzemieniewska: 1933, *Spirochaeta cytophaga* Hutch. i Clayt. oraz *Cytophaga Hutchinsoni* Winogradsky, *Rocznik Nauk Roln. i Leś.* XXX: 1—24.
63. H. Krzemieniewska: 1933, Przyczynek do znajomości miksobakteryj i śluzowców boru sosnowego, *Spraw. Kom. Fiz. P. A. U.* LXVII: 121—145.
64. H. Krzemieniewska: 1933, Śluzowce J. Krupy w zbiorach Muzeum Fizjograficznego P. A. U. *Spraw. Kom. Fiz. P. A. U.* LXVII: 115—119.

65. S. Krzemieniewski: 1933, W sprawie uwag prof. Vorbrodta, Kosmos A. LVII: 265.
66. H. Krzemieniewska: 1934, Śluzowce Karpat Wschodnich, Kosmos A. LIX: 207—223.
67. H. Krzemieniewska: 1934, Note sur quelques *Myxomycètes* nouveaux ou rares en Pologne, Acta Soc. Botan. Polon. 11 (sup.): 117—135.
68. H. Krzemieniewska: 1934, Materiały do bibliografji piśmiennictwa kobiet Polskich (do r. 1929), Nauki Mat. Przyr. Dz. IX, Botanika, Nak. Oddział Lwowski Stow. Kob. Pol. z W. W. Lwów.
69. S. Krzemieniewski: 1934, Karta z dziejów botaniki w Polsce, Acta Soc. Botan. Polon. 11 (sup.): 13—31.
70. S. Krzemieniewski: 1934, Michał Boym jako botanik, Kosmos B. LIX: 1—22.
71. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1935, Z fizjologii miksobakteryj, Ref. na Zjeździe PTB w Krakowie 29—30. VI. 1935.
72. S. Krzemieniewski i J. Kovats: 1936, Über den Einfluss von Eisen und Molybdän auf die Stickstoffbindung durch *Azotobacter chroococcum* Beij. Bull. Ac. Sci. Polon., Cl. Math. et Nat. Ser. B: 169—195.
73. S. Krzemieniewski i J. Kovats: 1936, L'action du fer et molybdene sur la fixation de l'azote par l'*Azotobacter*, C. R. M. Ac. Polon., Cl. Math. et Nat. 10: Decembre.
74. S. Krzemieniewski i J. Kovats: 1936, Wpływ żelaza i molibdenu na wiązanie azotu przez *Azotobacteria*, Spraw. z czynności P. A. U. XLI: 342.
75. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1936, Z fizjologii miksobakteryj c. d., Spraw. Tow. Nauk. we Lwowie XVI: 2.
76. S. Krzemieniewski i F. Weiler: 1936, Geotropizm korzeni a auksyny, Spraw. Tow. Nauk. we Lwowie XVI: 197.
77. S. Krzemieniewski i F. Weiler: 1936, Wpływ czubka pochewki owsa na wygięcia geotropiczne korzeni lębina żółtego, Acta Soc. Botan. Polon. 13: 293—312.
78. H. Krzemieniewska: 1937, Śluzowce zebrane w starym ogrodzie botanicznym we Lwowie, Kosmos A. LXII: 17—26.
79. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1937, Die Zellulozersetzenden Myxobakterien, Bull. Ac. Sci. Polon., Cl. Math. et Nat. Ser. B. 11—31.
80. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1937, Les myxobacterales, agents dégradant la cellulose, C. R. M. Ac. Polon., Cl. Math. et Nat. 4: Avril.
81. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1937, Über die Zersetzung der Zellulose durch Myxobakterien, Bull. Ac. Sci. Polon., Cl. Math. et Nat. Ser. B: 33.
82. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1937, Rozkład celulozy przez miksobakterie, Spraw. P. A. U. XLII: 100.
83. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1937, La dégradation de la cellulose par les Myxobacteries, C. R. M. Ac. Polon., Cl. Math. et Nat. 4: Avril.
84. S. Krzemieniewski i H. Krzemieniewska: 1937, Miksobakterie rozkładające celulozę, Spraw. P. A. U. XLII: 100.
85. S. Krzemieniewski: 1938, Władysław M. Kozłowski-wspomnienie, Kosmos B. LXIII: 29—33.
86. S. Krzemieniewski: 1938, Przyczynek do znajomości spuścizny botanicznej Michała Boyma, Kosmos B. LXIII: 215—225.
87. S. Krzemieniewski: 1939, Niektóre objawy wrażliwości roślin w świetle najnowszych badań, Rocznik P. A. U. 125—148.
88. S. Krzemieniewski: 1939, Biologiczne wiązanie wolnego azotu, Przemysł chemiczny (maszynopis zaginął w czasie działań wojennych).
89. H. Krzemieniewska: 1946, Bakterie korzystające ze związków mineralnych jako źródła energii, Wszechświat 4: 116—121
90. H. Krzemieniewska: 1947, Śluzowce Pienin, Kosmos A. LXV: 186—194.
91. H. Krzemieniewska: 1947, Śluzowce — Klucz do oznaczania najpospolitszych rodzajów, P. W. Z. Sz. Warszawa.

92. H. Krzemieniewska i S. Krzemieniewski: 1947, Myxobacteria of the species *Chondromyces* Berkeley and Curtis, Bull. Ac. Sci. Polon., Cl. Math. et Nat. Ser. B: 31—48.
93. H. Krzemieniewska i L. Badura: 1954, Z badań nad mikoflorą lasu bukowego, Acta Soc. Botan. Polon. 23: 545—587.
94. H. Krzemieniewska i L. Badura: 1954, Przyczynek do znajomości mikroorganizmów ściółki i gleby lasu bukowego, Acta Soc. Botan. Polon. 23: 727—781.
95. H. Krzemieniewska: 1957, Spis śluzowców zebranych w latach 1955—1956, Acta Soc. Botan. Polon. 26: 785—811.
96. H. Krzemieniewska: 1960, Śluzowce Polski na tle flory śluzowców Europejskich, PWN, Warszawa.
97. H. Krzemieniewska: 1960, *Didymium nigrum* n. sp. Acta Soc. Botan. Polon. 29: 169—171.
98. H. Krzemieniewska: 1961, *Acrasieae*, Szkic monograficzny, Acta Microbiol. Polon. 10: 3—79.