

RECENZIE

Grigorie Stefanescu - *Gregor Mendel*. Editura "Risoprint", Cluj-Napoca, 2014, 306p.

Prin Declarația din aprilie 1964, România acelor vremuri lua cumva distanță față de "marele ei prieten" de la Răsărit - URSS, fapt salutat cu entuziasm de întregul popor român, dar mai ales de către tânăra generație. Până atunci, chiar și unele domenii ale științei avuseseră de suferit, au fost bânuite de dictatură. Într-o astfel de situație s-a aflat Genetica, disciplină devenită după 1953 cea mai dinamică și mai fecundă ramură a biologiei în lume, ale cărei descoperiri de marcă au fost onorate cu numeroase premii Nobel. Între 1948 și 1964, genetica adevărată, mendelo-morganistă, fusese înlocuită în fosta URSS, și implicit la noi, cu o aberație, cu așa-zisa genetică micurunistă, promovată de către un impostor în știință (T. D. Lîsenko). M-am aflat chiar în prima generație de studenți biologi la Universitatea "Al. I. Cuza" din Iași care, în 1966, audiam un curs (de un semestru) de genetică autentică, susținut de profesorul Corneliu Zolyneak. Pe atunci, în bibliotecile de profil nu existau manuale sau cărți de acest gen, pentru că ele erau interzise, așa încât am trăit o mare satisfacție, o adevărată revelație aflând de la profesorul meu cât de interesantă și incitantă este genetica - știința eredității și variabilității lumii vii.

O carte recent apărută, intitulată "*Gregor Mendel*" - semnată de prof. dr. Grigorie Ștefănescu de la Universitatea de Nord din Baia Mare, mi-a amintit de momentul mai sus relatat și de impactul imens pe care l-ar fi avut în acele vremuri genetica și legile eredității stabilite de Mendel asupra elevilor, studenților și profesorilor. O carte ca aceasta ar fi fost pur și simplu devorată de cititorii avizați. Eu cred că și acum ea este binevenită și va fi bine primită pentru că, deși au trecut aproape 5 decenii de la repunerea în drepturi a geneticii în România, nimeni de la noi nu a încercat să-i dedice o lucrare de amploare primului și celui mai genial dintre geneticieni - Johann Gregor Mendel. Lucrarea nu conține doar o prezentare critică a operei marelui savant, ci și multe aspecte din viața acestuia, școlile urmate, greutățile cu care s-a confruntat de-a lungul vieții, neîmplinirile, cunoștințele acumulate până la el în domeniul hibridării la plante (de către predecesori), contextul vremii în care a lucrat, scrisorile adresate de Mendel lui K. W. Nägeli (un alt hibridolog al epocii, care nu l-a înțeles) etc, aspecte ce vor stârni și mai mult interesul cititorilor.

By The Declaration of April 1964, Romania of those times somehow took distance from "her great friend" from the East - USSR, an act welcomed with enthusiasm by the entire Romanian people, but mostly by the younger generation. Until then, even some fields of science were affected and haunted by the dictatorship. In such a situation was Genetics, a discipline that has become after 1953, the most dynamic and fecund branch of Biology in the world, whose remarkable discoveries have been honored with numerous Nobel Prizes. Between 1948 and 1964, the true Genetics, Mendelist-Morganist theory, was replaced in the ex- USSR, and implicitly in our country, with an aberration, the so-called Michurinist Biology (Genetics), promoted by an impostor in science, T. D. Lisenko. In 1966, as biologist student at the University "Al. I. Cuza" of Iasi, I was attending an authentic Course of Genetics (during one semester), presented by Professor Corneliu Zolyneak. At that time, there were no manuals or books of this kind in specialized libraries, because they were forbidden, so I lived a great satisfaction, a true revelation by finding out from my professor how interesting and exciting is Genetics - the science of heredity and variability of the living world.

A recently published book entitled "*Gregor Mendel*" - signed by PhD Prof. Grigorie Ștefănescu from North University of Baia Mare, reminded me about the time above-mentioned, and the huge impact that Genetics and the Laws of Heredity set by Mendel would have had on students and teachers, in those times. A book like this would have been simply devoured by interested readers. I think that is welcomed and now, and it will be well received, because although nearly 5 decades have passed since the reinstatement of Genetics in Romania, nobody from our country tried to dedicate the first and the most genial among geneticists - Johann Gregor Mendel, a major work. This book includes not just a critical presentation of the work belonging to this great scientist, but many aspects of his life, the attended schools, difficulties encountered throughout his life, unfulfillments, knowledge gained till him about hybridization of plants (by the predecessors), the times when he worked, the letters addressed by Mendel to Carl Nägeli (another hybridologist of that time, who did

În plus, autorul a avut ideea salutară de a insera în cartea sa lucrarea de căpătâi a lui Mendel "*Versuche über Pflanzen Hybriden*" ("*Experiențe asupra hibridizilor la plante*") și vor putea ei înșiși s-o analizeze și interpreteze, lucrare ale cărei concluzii fuseseră prezentate în 1865 în cadrul Societății de istorie naturală din Brno și publicată un an mai târziu în revista aceeași societăți.

Lectura cărții ne va procura prilejul de afla informații interesante și inedite despre locul natal și familia lui Mendel, despre studiile efectuate de acesta înainte de a intra în mănăstire, despre dificultățile materiale prin care a trecut pentru a se instrui, despre faptul că a fost un elev strălucitor și că, pentru a-și putea continua studiile, pentru a experimenta și verifica unele din ideile sale, dar și din convingeri religioase, a urmat cariera ecleziastică, fiind acceptat ca novice în Mănăstirea augustină "Sf. Toma" din Alt Brün (Brno, Cehia). De reținut că intrarea în mănăstire nu era o simplă formalitate, ci presupunea cunoștințe solide din partea candidaților, Johann Mendel concurând în 1843 pe 4 locuri cu alți 12 aspiranți. Ca monah al mănăstirii, Mendel va primi prenumele de fratele Gregorius. Starețul mănăstirii, Franz-Cyrrill Napp, era un prelat luminat, care promova știința și încuraja cercetarea științifică în mănăstire (în special în agricultură). Mănăstirea "Sf. Toma" dispunea de o bibliotecă remarcabilă, de colecții de minerale și plante, în 1830 părintele Napp a înființat o grădină experimentală în curtea mănăstirii, iar mai apoi (în 1844) o seră. Mendel își va desăvârși pregătirea teologică (1844-1848) la Institutul Teologic din Brno, dar în paralel (din 1846) a frecventat și cursuri de agricultură, pomicultură și viticultură la Institutul de filozofie din același oraș. Între 1851 și 1853 Mendel urmează o serie de cursuri la Universitatea din Viena, pentru a căpăta dreptul de a preda fizica și istoria naturală (la gimnaziul din Znaim), unde a avut o serie de profesori renumiți ai vremii în domeniul fizicii, matematicii, anatomiei și fiziologiei plantelor, zoologiei, chimiei etc. Într-o lucrare dedicată genezei operei marelui savant (publicată în 1984 în "*La Recherche*"), J. L. Serre consideră că o înrăurire specială asupra lui Mendel au avut probabil profesorii Franz Unger – adept al metodei reduționiste și analitice în cercetare (spre deosebire de doctrina la modă, promovată de Lorenz și susținută de Goethe și Hegel, care era anti-reduționistă, ne-transformistă), și Christian Doppler - în privința manierei în care și-a conceput experiențele de hibridare și a explicării segregării

not understand him) etc, aspects that will arouse the interest of the readers and more. In addition, the author had the salutary idea to insert in his book Mendel's fundamental work "*Versuche über Pflanzen Hybriden*" ("*Experiments on hybrids in plants*") and they will be able to analyze it and interpret it themselves, the work whose conclusions were presented in 1865 within the Natural History Society in Brno and published a year later, in the Journal of the same Society.

The reading of this book will procure us the opportunity to find out interesting and original information about Mendel's birthplace and family, his studies before entering the monastery, the material difficulties which he passed for his education, about the fact that he was a brilliant student, and that to continue his studies, to experience and check out some of his ideas, but from religious beliefs, he has followed the ecclesiastic career, being accepted as novice in the Augustine Monastery "St. Thomas" in Alt Brün (Brno, Czech Republic). To note that the entrance to the monastery was not a simple formality, supposing solid knowledge from the candidates, Johann Mendel being in competition with 12 other aspirants (for 4 places), in 1843. As monk of the monastery, Mendel will receive his first name Brother Gregorius. The abbot of the monastery, Franz-Cyrrill Napp, was an enlightened prelate who promoted science and encouraged the scientific research in the monastery (especially in agriculture). The Monastery "St. Thomas" had a remarkable library, collections of minerals and plants, and in 1830, father Napp founded an experimental garden in the courtyard of the monastery, and later (1844) a greenhouse. Mendel will perfect his theological training in 1848 at the Theological Institute in Brno, but in parallel he attended agriculture, fruit production and viticulture courses at the Institute of Philosophy in the same town. Between 1851 and 1853, Mendel follows a series of lectures at the University of Vienna, in order to have the right to teach physics and natural history (at the Gymnasium in Znaim), where he had a number of famous teachers of that time, in physics, mathematics, anatomy and plant physiology, zoology, and chemistry etc. In a paper dedicated to the genesis of the great scientist's work (published in 1984 in "*La Recherche*"), J. L. Serre considered that a special influence on Mendel had probably the teachers Franz Unger - follower of the reductionist and analytical method in research (opposed to the

caracterelor în generația a doua (fenomen ce ar semăna cu trecerea luminii albe printr-o prismă, care asigură separarea ei pe componente). În epocă domnea ideea *eredității prin amestec* la hibridi. Or, tocmai un prelat (ce ironie a sorții!), înarmat cu altă metodă de lucru și foarte exact în cuantificarea rezultatelor obținute în hibridări, vine și arată că trăsăturile contrastante ale unui caracter se reunesc în hibrid, dar se separă, segregă la descendenți. Același J. L. Serre consideră că este posibil ca anii petrecuți la Viena să-l fi înarmat pe Mendel și cu alte informații utile, cum ar fi cele furnizate de citologii Hoffmeister și Amici, care arătau că polenul și ovulul au rol strict egal în fecundare la plantele cu flori. În plus, cum am amintit deja, Mendel era la curent cu toate lucrările de hibridologie publicate până la el de către botaniști, agronomi, hibridologi și în special cu rezultatele obținute de J. G. Kölreuter și de K. F. Gärtner, pe care îi citează adeseori în lucrarea sa, care i-au servit în conceperea experiențelor sale de hibridare și l-au orientat pe Mendel inclusiv asupra materialului biologic principal pe care a experimentat – mazărea.

Pentru profesorul Ștefănescu imboldul de a scrie această carte a fost de a-l repune în drepturi pe Mendel, de a-l prezenta întocmai, așa cum a gândit, cum a lucrat etc, de a-i reda opera așa cum a fost ea, plecând de la constatarea că în diverse manuale și cărți de genetică publicate în România (dar nu numai) de-a lungul anilor, se găsesc o serie de inadvertențe privind opera acestuia, că nu există consens nici măcar în privința numărului legilor descoperite de el, a formulării acestor legi etc, fapt ce denotă că diverșii autori nu l-au citit pe Mendel ci s-au "inspirat" din comentariile altora. În acest context, autorul cărții precizează că în urma experiențelor de hibridare efectuate în special pe mazăre, dar și pe fasole și alte specii, Mendel a stabilit trei legi, care ar putea fi formulate pe scurt astfel: 1) *legea segregării unei perechi de caractere diferențiabile*; 2) *legea segregării independente și combinării libere a perechilor de caractere diferențiabile*; 3) *legea corespondenței tipurilor de gameți ai hibridilor cu formele constante din descendența lor*. Într-adevăr, aceste formulări diferă întrucâtva de cele pe care le întâlnim în prezent prin mai toate manualele și cărțile de profil unde, în loc de trei legi se vorbește, în general, de două și anume: 1) *legea segregării caracterelor în F₂ sau legea purității gameților* (rezultată în urma experiențelor de monohibridare, n.n.) și 2) *legea*

doctrine în trend, promoted by Lorenz and supported by Goethe and Hegel, who was anti-reductionist and non-transformist), and Christian Doppler - about the manner he conceived the hybridization experiments, and explaining the segregation of characters in the second generation (a phenomenon which would resemble with white light who passes through a prism, which ensures its separation in components). That time was dominated by the idea of heredity by mixture in hybrids. Or, just a priest (ironically!), gifted with a different method of working and very precisely in quantifying the hybridization results, comes and shows that the contrasting features of a character come together in the hybrid, but secede, segregate in descendants. The same J. L. Serre considered it is possible that the years spent in Vienna have armed Mendel with other useful information, such as the ones provided by the cytologists Hoffmeister and Amici, who showed that pollen and ovule have a role strictly equal in fertilization at plants with flowers. In addition, as I already mentioned, Mendel knew all the Hybridology works published until him, by botanists, agronomists, hybridologists, and especially the results of J. G. Kölreuter and C. Gärtner, often quoted in his work, who have served in the design of his hybridization experiences and have guided Mendel on the main biological material used in his experiments - the peas.

For Professor Ștefănescu the impulse to write this book was the restoring of Mendel, to present him exactly how he was, as he thought and worked etc, to restore his work, starting from the observation that in different manuals and books of Genetics published in Romania (but not only) over the years, there are some inadvertencies regarding his work, there is no consensus even on the number of the laws discovered by him, about formulating these laws etc, fact which shows that various authors did not read Mendel, but were "inspired" from the comments of the others. In this context, the author of the book specifies that after the hybridization experiments conducted mainly on peas, but also on beans and other species, Mendel established three laws, which may be formulated briefly, as follows: 1) *the segregation law of one pair of differentiable characters*; 2) *the law of independent segregation and free combination of differentiable character pairs*; 3) *the correspondance law of gamete types of hybrids, with the constant forms from their descendance* (which no longer segregate). Indeed, these formulations differ somewhat from those we

segregării independente și combinării libere a caracterelor/a factorilor ereditari (rezultată din experiențele de polihibridare, n. n.). [Uniformitatea hibridilor din prima generație, datorată dominanței unui caracter sau a interacțiunii între caractere/gene (ereditate de tip *Pisum* sau *Zea*), nu este propriu-zis o lege a eredității, așa cum au înțeles unii, și nu-i aparține lui Mendel, ea fiind observată de mai mulți hibridologi cu mult înaintea lui Mendel (prima dată fiind sesizată în 1761, de către Kölreuter)]. Cum precizează autorul cărții de față, legea a 3-a a lui Mendel (care ar echivala cu puritatea gameților) „reprezintă suportul explicativ al legilor a I-a și a II-a ale eredității hibridilor”. Iată ce spunea Mendel despre legea a II-a: „Legea combinării caracterelor diferentiabile, după care se desfășoară dezvoltarea hibridilor, își găsește explicația în principiul demonstrat, după care hibridii formează în cantități egale celule germinale și polenice corespunzând tuturor formelor constante, obținute din combinarea caracterelor asociate pe calea fecundării”. Iar în privința legii a treia, Mendel arăta că: „Hibridii formează celule germinale (gameți femeli, nota noastră) și polenice (gameți masculi, n. n.) care, prin capacitățile lor și în număr egal, corespund tuturor formelor constante care se obțin în combinațiile de caractere asociate prin fecundare”.

Notând cu simboluri caracterele urmărite în descendență (cu literă mare caracterele dominante și cu literă mică pe cele recesive), Mendel a constatat că în cazul hibridării unor forme de mazăre pure biologice, ce difereau printr-o pereche de caractere, hibridii din prima generație exprimau doar un caracter (cel dominant). Prin autofecundarea hibridilor din prima generație (F_1), a observat că în a doua generație reapărea caracterul recesiv, într-un raport de 3:1, potrivit expresiei de dezvoltare „ $A + 2Aa + a$ ”. Urmărind comportarea plantelor obținute în F_2 în generația următoare (F_3) a constatat că jumătate din ele nu mai segregau (reveneau la caracterele/formele inițiale), iar jumătate segregau în același raport de 3:1 (dominant/recesiv), precum hibridii din F_1 . De reținut faptul că și alți autori până la Mendel ajunseseră să cuantifice rezultatele unor hibridări de acest fel. Bunăoară Gärtner, în experiențe de hibridare la porumb, a găsit că în F_2 rezultatul a fost într-un caz de 224 semințe gri și 64 roșii, iar în alt caz de 104 semințe gri și 39 roșii, dar nu a reușit să generalizeze și să deducă raportul de segregare a caracterelor de 3:1 în cazul unor genitori ce diferă printr-o pereche de caractere (de fapt e vorba de un caracter cu două trăsături

meet today in almost all the manuals and books in this area where, instead of three laws, it is spoken, generally, of two, namely: 1) *the segregation law of characters in F2 or the purity law of gametes* (resulted from the experiences of monohybridization) and 2) *the law of independent segregation and free combination of characters/hereditary factors* (resulted from the experiences of polihybridization). [The uniformity of hybrids from the first generation, due to the dominance of a character, or the interaction between characters/genes (*Pisum* or *Zea* heredity) is not actually a law of heredity, as some have understood it, and it does not belong to Mendel, it being seen by many hybridologists, long time before Mendel (the first time being notified in 1761 by Kölreuter)]. As it is specified by the author of the present book, the third law of Mendel (which would equate to purity of gametes) „represents the explanatory support of laws I and II of hybrids heredity”. Here is what Mendel's second law says: “*The law of combination of differentiable characters, after which it take place the development of hybrids, finds its explanation in the demonstrated principle, after which the hybrids form germ cells and pollen in equal amounts corresponding to all constant forms, obtained from the combining of characters associated by fertilization*”. And about the third law, Mendel show that: “*Hybrids form the germ cells (female gametes, our note) and pollen (male gametes, o. n.) which, by their capabilities, and in equal numbers, correspond to all constant forms that are obtained in combinations of characters associated by fertilization*”.

Noting with symbols the characters traced in descendance (with uppercase the dominant characters, and with lowercase the recessive ones), Mendel found that in case of hybridization of some biologically pure forms of pea, that differed by a pair of characters, hybrids from the first generation expressed only one character (the dominant one). By self-fertilization of hybrids from the first generation (F_1), he observed that in the second generation the recessive character reappears in a ratio of 3:1, according to the developed expression “ $A + 2Aa + a$ ”. Watching the behavior of plants obtained in F_2 in the next generation (F_3), he found that half of them did not segregated (they came back to initial characters/forms), half of them segregated in the same ratio of 3:1 (dominant/recessive), like hybrids from F_1 . It is to note that other authors until Mendel reached the results quantification of this

contrastante, n. n.) – cum a precizat Mendel. După cum subliniază domnul Ștefănescu, Mendel a mers mai departe și a făcut distincție între aspectul indivizilor (plante sau semințe) obținuți în experiențele de hibridare și constituția, natura lor ereditară (genetică, n.n.), între *fenotip* și *genotip*, între *homo-* și *heterozigot*, cu alte cuvinte, dacă folosim termenii apăruiți după 1900. Urmărind modul cum se transmit caracterele analizate în generații succesive, Mendel a sesizat și faptul că pe măsura scurgerii generațiilor de autofecundare: *”numărul formelor hibride, apărute din încrucișările între genitori care prezintă o pereche de caractere diferențiabile, scade în mod considerabil, din generație în generație, în raport cu numărul formelor constante sau pure, dar* (fapt foarte important de subliniat!) *hibrizii* (heterozigoții, n. n.) *nu pot să dispară cu totul*”. El ajunge chiar să generalizeze această observație, pentru cazul a ”n” generații, astfel: $2^n - 1A : 2Aa : 2^n - 1a$, dând spre exemplu care va fi rezultatul după 10 generații succesive (*”din 2048 de plante care apar în această generație, 1023 de plante au caracterul constant dominant, 1023 au caracterul constant recesiv și doar două sunt hibride”*).

Autorul cărții consideră de asemenea incorect și faptul că unii autori îi atribuie lui Mendel stabilirea raporturilor de segregare fenotipică a caracterelor în F_2 de $9:3:3:1$, în cazul încrucișării hibridilor din F_1 între plante ce diferă prin două perechi de caractere diferențiabile (dihibridare, n. n.). Ba mai mult, sunt autori care i-au atribuit în mod eronat lui Mendel calcule probabilistice pe care el nu le-a făcut, și anume că, plecând de la faptul că în monohibridare, în F_2 , se obțin 2 clase fenotipice ($\frac{3}{4}$ din indivizi manifestând caracter dominant și $\frac{1}{4}$ caracter recesiv), pot fi deduse numărul de clase fenotipice în cazul dihibridării. Domnul Ștefănescu arată că pe Mendel nu l-au interesat aceste raporturi, ci mai degrabă natura ereditară a indivizilor din a doua generație (raportul dintre plantele constante, semihibride și hibride). Seria de dezvoltare, în acest caz, a constat din 9 membri: $AB + Ab + aB + ab + 2Abb + 2aBb + 2AaB + 2Aab + 4AaBb$, care rezultă de altfel din combinarea expresiilor de dezvoltare specifice fiecăruia din cele două perechi de caractere diferențiabile, adică: $A + 2Aa + a$ și respectiv $B + 2Bb + b$. Chiar dacă Mendel nu a calculat raportul dintre cele patru categorii de indivizi (sub aspect fenotipic) în F_2 ($9:3:3:1$), acesta putea fi lesne dedus din seria de dezvoltare prezentată mai sus, și o vor face cei care îl vor

hibridization. For instance Gärtner, in hybridization experiments on maize, found that in F_2 the result was, in one case, 224 grey seeds and 64 red seeds, and in another case 104 grey seeds and 39 red seeds, but he failed to generalize and to deduct the segregation ratio of characters, of $3:1$, in the case of some genitors that differed by a pair of characters (in fact, it's about a character with two contrasting features, o.n.) - as Mendel said. As it is pointed out by Mr. Ștefănescu, Mendel went ahead and made the distinction between the aspect of the individuals (plants or seeds) obtained in hybridization experiments and the constitution, their hereditary nature (genetic, o. n.), between phenotype and genotype, homo- and heterozygous, in other words, if we use the terms appeared after 1900. Following the way how the analyzed characters are transmitted in successive generations, Mendel noticed that as long as the generations of self-fertilization succeed *”the number of hybrid forms, arising from crosses between genitors with a pair of differentiable characters, decreases considerably, from generation to generation, in relation to the number of constant or pure forms, but* (a fact very important to note!) *the hybrids* (heterozygotes, o. n.) *can not disappear entirely*”. He even generalizes this observation, for the case of "n" generation, as follows: $2n-1A : 2Aa : 2n-1a$, indicating, for example, which will be the result after 10 successive generations (*”from 2048 plants that appeared in this generation, 1023 plants have the constant dominant character, 1023 have the constant recessive character, and only two are hybrid”*).

The author of the book considered also incorrect the fact that some authors assign to Mendel the determination of phenotypic segregation ratio of characters in F_2 , of $9:3:3:1$, in the case of crossbreeding of hybrids from F_1 between plants that differ by two pairs of differentiable characters (dihybridization, o. n.). Moreover, some authors have erroneously attributed to Mendel the probabilistic calculations that were not done by him, namely that, starting from the fact that in monohybridation, in F_2 , are obtained two phenotypic classes ($\frac{3}{4}$ of the individuals manifesting the dominant character and $\frac{1}{4}$ the recessive character), it can be deduced the number of phenotypic classes in the dihybridation case. Mr. Ștefănescu shows that Mendel was not interested of these ratios, but the heredity nature of individuals from the second generation (the ratio between constant plants, semi-hybrid and hybrid). The

redescoperi pe Mendel peste trei decenii și jumătate (în 1900). La fel procedează marele savant și în cazul hibridării între plante ce diferă prin trei perechi de caractere (notate cu *ABC* și respectiv *abc*). Ba mai mult, și de data asta generalizează, și arată care va fi rezultatul în hibridări în care genitorii inițiali se vor deosebi prin "n" caractere diferențiabile, situație în care "numărul membrilor seriei combinative" va fi de 3^n (numărul de clase genotipice în generația F_2 , n. n.), "numărul indivizilor aparținând seriei" va fi de 4^n (numărul de combinații posibile), iar "numărul combinațiilor care rămân constante" va fi de 2^n (de clase fenotipice, n. n.). Și de data asta exemplifică, arătând că: în cazul când genitorii diferă prin 4 caractere, în F_2 seria va conține $3^4 = 81$ membri (clase genotipice, n. n.), $4^4 = 256$ indivizi (combinații posibile, n. n.) și $2^4 = 16$ forme constante (clase fenotipice, n. n.). Mendel explică și cum stau lucrurile în cazul încrucișărilor reciproce dintre genitorii inițiali, ce se întâmplă în situația în care hibridul este supus polenizării repetate cu polen provenit de la unul din partenerii inițiali (comentând unele din experiențele de hibridare ale lui Kölreuter și Gärtner) etc.

Mendel ajunge la formularea legilor enumerate printr-o muncă migăloasă și deosebit de meticuloasă, metodică, desfășurată timp de ani de zile (între 1854 și 1863), pe mii de plante (indivizi), în care și-a pus în valoare nu numai calitățile unui cercetător iscusit, ci și geniul care l-a ajutat să aibă intuiție și să vadă acolo unde nu era încă nimic de văzut. El și-a depășit contemporanii nu numai în privința modului în care a conceput și realizat experiențele de hibridare, a felului cum a cuantificat și interpretat observațiile (rezultatele), ci și prin aceea că a intuit prezența în celule a unor "elemente" (factori) responsabile de transmiterea caracterelor analizate. Mendel arată că, la formarea celulelor sexuale de către hibridzi, "elementele prezente" în acestea (adică factorii ereditari, n. n.), "se distribuie în grupuri independente și egale și doar elementele diferențiabile se exclud reciproc din aceste grupări", că astfel "este posibilă apariția atâtor celule ovulare și polenice, câte combinații diferite se admite că pot forma elementele", iar când discută celulele germinative ale hibridilor, consideră că: "pretutindeni se confirmă faptul că descendenții constanți se formează doar atunci când celulele germinative și polenul fertilizator au o natură identică, adică ambele sunt dotate cu aptitudini capabile să formeze indivizi perfect identici, așa

development series, in this case consisted of 9 members: $AB + Ab + aB + ab + 2Abb + 2Aab + 2AaB + 2Aab + 4AaBb$, which otherwise results from the combination of development expressions specific to each of the two pairs of differentiable characters, meaning: $A + 2Aa + a$, and $B + 2Bb + b$, respectively. Although Mendel did not calculate the ratio between the four categories of individuals (phenotypically) in F_2 (9: 3: 3: 1), it can be easily deduced from the development series presented above, and it will be done by those who will rediscover Mendel over three and half decades (in 1900). The great scientist does the same also in case of hybridization between plants that differ by three pairs of characters (noted with *ABC* and *abc*, respectively). Moreover, he also generalizes, and shows the result in case of hybridizations in which the primary genitors will be differentiated by "n" differentiable characters, a situation in which "the number of members of the combinative series" will be 3^n (number of genotypic classes in the F_2 generation, o. n.), "the number of individuals belonging to the series" will be 4^n (number of possible combinations) and "the number of combinations that remain constant" will be 2^n (phenotypic classes, o. n.). He also exemplifies, showing that: if genitors differ by 4 characters, in the F_2 series will contain $3^4 = 81$ members (genotypic classes, o. n.), $4^4 = 256$ individuals (possible combinations, o. n.) and 2^4 constant forms (phenotypic classes, o. n.). Mendel also explains how things stand in case of reciprocal crosses between primary genitors, which happens when the hybrid is subjected to repeated pollination with pollen from one of the initial partners (commenting some of the hybridization experiences of Kölreuter and Gärtner) etc.

Mendel reaches the formulation of the listed laws by a thorough and very meticulous work, performed for many years (between 1854 and 1863), on thousands of plants (individuals), in which he put in value not only his qualities of a skillful researcher, but also the genius who helped him to have intuition and to see where there was still nothing to see. He has surpassed his contemporaries not only about how he designed and conducted the hybridization experiments, the way he quantified and interpreted the observations (the results), but also how he intuited the presence of "elements" (factors) responsible for the transmission of the analyzed characters, in cells. Mendel shows that, to the formation of sex cells by the hybrids, "the

cum se întâmplă și în fecundarea normală la specii pure. De aceea, trebuie să admitem cu necesitate că la apariția formelor constante (homozigote, n. n.) de la plantele hibride (heterozigote, n. n.) are loc unirea unor factori complet identici". Despre rolul egal al celulelor germinale și polenice în formarea noului embrion și al acestor factori (elemente) ereditari aflăm modul cum vedea Mendel lucrurile dintr-o notă infra-paginală din lucrarea sa, în care precizează: "La Pisum, dincolo de orice îndoială, s-a stabilit că la formarea noului embrion trebuie să aibă loc o unire completă a elementelor din ambele celule de reproducere. Cum s-ar putea altfel explica faptul că printre descendenții hibridilor se întâlnesc din nou ambele forme inițiale, în același număr și cu toate particularitățile lor?" În capitolul din lucrare, "Considerații concludive", Mendel adaugă ".... trebuie să admitem că elementele deosebite între ele reușesc să iasă din asocierea obligatorie doar odată cu dezvoltarea celulelor de reproducere. La formarea acestor celule, toate elementele existente se distribuie în grupări complet independente și egale, grupări în care doar elementele deosebite se exclud reciproc unul pe altul. Pe această cale este posibilă apariția atâtor celule germinative și polenice câte combinații se admite că sunt capabile să formeze elementele".

Lectura acestei cărți mi-a produs o mare bucurie și satisfacție, fiind un mare admirator al genialului savant. Autorul și-a asumat o misiune defel ușoară și nelipsită de riscuri. Consider că și-a atins pe deplin țelul. Deși a făcut-o într-un anumită măsură, mi-aș fi dorit totuși să scoată mai mult în evidență importanța operei lui Mendel, având în vedere că în perioada în care a lucrat și a publicat nu se știa nimic despre diviziunea celulelor, despre existența cromosomilor, despre faptul că nucleul este sediul "factorilor ereditari", nu erau cunoscute noțiunile de homo- și heterozigot, de genotip și fenotip etc. S-a dovedit totuși atât de ingenios, atât de inspirat, atât de savant, acest onest călugăr – J. Gr. Mendel, încât prin ceea ce a făcut (experimentat) aparține veacului său, al XIX-lea, dar prin interpretările date rezultatelor sale, prin intuiția sa, aparține deja secolului al XX-lea. Deși contemporanii nu l-au înțeles, el era conștient că făcuse o treabă bună, un lucru temeinic, și ne convinge de aceasta din consemnările lui în calendarul zilnic la data de 1 octombrie 1883 (cu cca 3 luni înainte de a muri): "... Lucrările mele științifice mi-au prilejuit profunde satisfacții și sunt convins că nu va trece multă vreme și întreaga lume

elements present" in them (meaning the hereditary factors, o.n.) "are distributing in independent and equal groups and only the differentiable elements are reciprocally excluded from these groups", that in this way "it is possible the appearance of so many ovules and pollen, how many different combinations are to be capable to form the elements", and when he discusses about the germ cells of hybrids, he considered that "everywhere it is confirmed that constant descendants are forming only when germ cells and the fertilizing pollen have an identical nature, meaning both are equipped with skills able to form perfectly identical individuals, as it happens in normal fertilization at pure species". That is why, we must admit with necessity that at the emergence of the constant forms (homozygous, o.n.) from the hybrid plants (heterozygous, o.n.) it take place the union of some completely identical factors. About the equal role of germ cells and pollen in the formation of the new embryo and of these hereditary factors (elements), we find the way in which Mendel saw things from an infra-page note in his work, stating: "In Pisum, beyond any doubt, it was determined that to the formation of the new embryo it must take place a complete union of the elements from both reproductive cells. Otherwise, how it might be explained the fact that among the descendants of the hybrids are meeting again the two initial forms, in the same number and with all their particularities?" In the chapter named "Conclusive considerations" of the work, Mendel added ".... we must admit that the elements different between them succeed to emerge from the compulsory association only with the development of reproductive cells. To the formation of these cells, all the existing elements are distributed in groups completely independent and equal, groups in which only the different elements are mutually excluded, each other. In this way, it is possible the emergence of so many germ cells and pollen, how many combinations are admitted to be capable to form the elements".

The reading of this book produced me a great pleasure and satisfaction, being a great admirer of this brilliant scientist. The author has assumed a mission at all easy and risky. I believe that he has fully achieved his goal. Although he did it to a certain degree, however I would have wanted to highlight more the importance of Mendel's work, considering that in the time he worked and published, no one knew anything about cell division, the existence of chromosomes, the fact that

va recunoaște rezultatele acestor lucrări”. Au trecut 35 de ani (în 1900) până la confirmarea și reconsiderarea lucrărilor lui Mendel, mult prea târziu pentru ca autorul lor să guste din cupa unui succes binemeritat. Mă situez pe aceeași poziție cu autorul cărții de față și consider că anul în care s-a născut genetica ca știință a fost 1865 - odată cu prezentarea de către Mendel a rezultatelor sale în cadrul Societății Naturaliștilor din Brno, și nu 1900 - când Hugo De Vries, Carl Correns și Erich Tschermak au ajuns la concluzii asemănătoare cu marele lor predecesor.

Apreciez în mod deosebit efortul profesorului Ștefănescu de a nu lăsa nimic la voia întâmplării în cartea sa, de a se apleca cu atenție și pasiune asupra fiecărui amănunt din viața, lucrările și scrisorile lui Mendel, de a prelua și prelucra critic ideile marelui savant, de a debarasa opera acestuia de ceea ce nu-i aparține, de a interpreta în manieră personală unele din considerațiile lui Mendel, de a racorda unii termeni și fapte ale lui Mendel la cuceririle de după 1900 în domeniul geneticii (ceea ce demonstrează că, în ciuda criticilor pe care le aduce unor autori de manuale și cărți de genetică, este conștient de faptul că nu-l mai poți prezenta pe Mendel în ”hainele” de la 1865). Sunt convins că lucrarea D-Sale va stârni un interes legitim, că acțiunea de a-l restitui pe Mendel cititorilor din România va fi una reușită și că misiunea asumată de autor va fi una remarcată și salută de către confracții noștri în ale geneticii.

the nucleus is the center of the *"hereditary factors"*, there were not known the notions of homo- and heterozygote, genotype and phenotype etc. However, it proved to be so intelligent, ingenious and inspired this honest monk - J. Gr. Mendel – so that by what he did (experimented), he belonged to his time (the XIX century), but by the interpretations given to his results, by his intuition, he already belonged to the twentieth century. Although the contemporaries did not understand him, he knew that he had done a good job, a solid thing, and he convinces us of this from his notes in the daily calendar on October 1, 1883 (about three months before he died): *"...My scientific papers have occasioned me deep satisfaction and I am sure it will not take long, and the whole world will recognize the results of these works"*. Thirty five years have passed until the confirmation (in 1900) and reconsideration of Mendel's work, much too late for their author to taste the cup of an well-deserved succes. I stand on the same position with the author of this book and I think the year in which Genetics was borne as science, it was 1865 – along with the presentation of its results by Mendel within the Society of Naturalists in Brno, and not 1900 - when Hugo de Vries, Carl Correns and Erich Tschermak reached to similar conclusions with their great predecesor.

I particularly appreciate the effort of Professor Ștefănescu of not letting anything to chance in his book, of presenting carefully and passionately every detail of life, work and Mendel's letters, to retrieve and process in a critical manner the ideas of the great scientist, to release his work of what it does not belong to it, to interpret in a personnel way some of Mendel's considerations, to connect some of Mendel's terms and facts to the achievements in the field of Genetics after 1900 (which proves that, despite criticism brought to the authors of Genetics manuals and books, he is aware that Mendel can no longer be presented in "the clothes" of 1865). I am convinced that this book will arouse a legitimate interest, that the action of returning Mendel to the readers in Romania will be a success and that the mission assumed by the author will be noticed and welcomed by our compeers in the Genetics.

Professor Gogu Ghiorghită, PhD
Romanian Academy of Scientists